۷۸۱

بسم الله الرحمن الرحیم

فاتحه خطاب در هر باب وخاتمه مقال در همه حال سپاس و ستایش
حکیمی سزد که درجات ارتفاع آفتاب عزت و کبریایش بعلاقه اسطرلاب
عقول و مقیاس حواس روشن نگردد و سیارات نعما و ثوابت الاء
الی انتهایش بعد سیر ارصاد افکار و آرا بر فلک احاطه و حصا منطبق بشهود
در نیاید ولله الحمد فی السموات والارض وهو العزیز الحکیم وصلوات
صلوات نامیات عدد النجوم فی السموات نثار روضه منور آن
نیر اعظم در وسط سماء جلالت و سعد الخبر در بیت شرف رسالت
وآل بزرگوار و عترت نامدار او که کواکب فلک اهتدا و دراری برج
اصطفا اند صلوات الله وسلامه علیه وعلیهم اجمعین الی یوم الدین
اما بعد فیقول الفقیر الی ربه الهادی عبد العلی بن محمد البرجندی
شرح الله صدره واتم علی سماء السعادة بدره که چون این بی بضاعت
در اقتباس لطایف علوم ریاضی که سکه جمیع اراضی است تحصیل مقدمات
وقواعد آن احتیاج تمام است بقوت مساعدت وقت فرو معمود وار کتب

و در اثنای آن احوال مطالعه کتاب بیست باب در معرفت اعمال اسطرلاب که رقم زده
کلک سلطان الحکماء المتألهین ممکن علوم الاولین مخزن اسرار الحکم والکمالات
مطلع انوار الیمامن والسعادات خواجه نصیر الحق والدین محمد الطوسی طیب الله مشهده
مشرف گشت لا محاله آن بکر حجله نشین فکر را چو حوری یافت که در فردوس اعلی
نماید جلوه بر ارباب معنی و لهذا آن نسخه بدیع آثار در اقطار اقالیم کالشمس فی
نصف النهار شایع و مستفیض شده و چون آنحضرت در تحریر قواعد آن کتاب
نوعی اختصار فرموده و بر تبیین مهمات مسائل اقتصار نموده گاهی بخاطر
این بی بضاعت خطور مینمود که بجهت تنقیح عبارات
و توضیح اشارات هم بزبان فارسی شرحی ترتیب نماید که مبتدی
و منتهی از فوائد مضامین آن مستفید گردند اما دست
عوائق زمان درین باب باب تاخیری بروی این
عزیمت مفتوح میداشت تا باشارت بعضی از صنادید علما که
امتثال امر او واجب مینمود با مضاء آن عزم اقتران یافت
بالضرورت جوامع ضمیر متوجه گردانیده مقاصد آن
کتاب را بعبارتی که خاطر فاتر از املاء وقت باداء آن مسامحه می
نمود تحریر کرده و در اغلب ابواب از الفاظ مصطلحه آنچه احتیاج بشرح داشت
پیش از شروع در مقصود بتعریف آن اشتغال نمود و از عبارات قواعد

آنچه در هر محلی مناسب نمود بقواعد اصلی منضم گردانید و از مباحث
هیئات نیز آنچه مزید ارتباطی بهر مقام داشت بایراد آن اهتمام
نمود و چون بعضی از فضلا که در تعلیق شروح و حواشی بر قواعد آن
کتاب متصدی اقامت براهین هندسه شده اند احیانا از رعایت
این قاعده متقاعد گشته جاده اتمام نسپرده اند این بی بضاعت در جمیع
احوال متعرض گشته طریق تتمیم و تکمیل آن مسلوک داشت و از ضروریات
و لوازم هیچ دقیقه فرو نگذاشت موشح بالقاب میمون و دعاء دولت
روز افزون عالی جناب معالی انتساب آصف اعظم مرکز دوائر امم عارج
معارج دولت ناهج مناهج ملت ناظم مصالح ممالک منقذ الخلائق من
ورطات المهالک صاحب الطبع السلیم والذهن المستقیم الذی مفتح المناصب
ببنانه و یحسده الحساد من صفاته قدوه وزراء العرب والعجم مجمع مکارم الاخلاق و
محاسن الشیم موتمن الملوک والسلاطین معتمد الاکاسرة والخواقین خواجه
ناصر الحق والدولة والدین عماد الاسلام والمسلمین اعلی الله تعالی شانه و ضاعف منزلته و مکانه نعا
بکرم ارباب دانش واثق است و امید باشفاق اصحاب بینش صادق
که وجود متصدی این جمع و تالیف را که بعجز و قصور متصف است
و بقلت استعداد درین باب منصف در میان نه بینند و آنچه
بسهو و نسیان که از لوازم ذاتی انسانست از صوب صواب

انحراف یافته باشد بر مقتضی فحوی فمن عفا و اصلح فاجره علی الله در تصحیح آن کوشند و الا بذیل اغماض و عفو بپوشند و پیش از شروع در مقصود مقدمه مشتمل بر تعریف بعضی الفاظ مصطلحه که در مباحث ابواب مکرر ابدان احتیاج واقع خواهد شد ایراد کرده می شود وما التوفیق الا بالله علیه التوکل و الیه المصیر فنعم المولی و نعم النصیر

مقدمه هر چیزی که قابل اشارهٔ حسی بود اگر قابل انقسام نباشد مطلقا آنرا نقطه خوانند و اگر بالذات قابل انقسام باشد و در یکجهت که طول است منقسم شود پس آنرا خط گویند و اگر در دو جهت که طول و عرض است منقسم شود پس آنرا سطح و بسیط گویند و اگر در هر سه جهت که طول و عرض و عمق است منقسم شود آنرا جسم تعلیمی گویند و نهایت جسم بالذات سطح باشد لامحاله و نهایت خط متناهی الوضع نقطه باشد و نهایت سطح متناهی الوضع بالذات یا خط باشد یا نقطه خط مستقیم خطی بود که طرف ان ساتر ما عدا خود باشد از ان خط چون در امتداد شعاع بصر واقع شود یا انکه چون انطباق دو نقطه از جزوی از اجزای آن بر دو نقطه از جزوی دیگر فرض کنند ما بین نقطتین یکجزو بر ما بین نقطتین آن جزو دیگر منطبق شود بهر وضعی که مفروض شود سطح مستوی سطحی است که در جهات طول

وعرض بران خطوط مستقیمه اخراج توان کرد یا انکه هر دو نقطه که بود مفروض شود وصل تو آن کرد میان آن دو نقطه بخط مستقیم که دران سطح باشد خط مستدیر خطی است که در داخل او نقطه فرض توان کرد که چون ازان نقطه خطوط مستقیمه با آن خط کشند همه متساوی باشند و سطح مستوی که محاط این خط باشد آنرا دایره گویند و آن نقطه را مرکز آن دایره و هر یک ازان خطوط مستقیمه را نصف قطر ان دایره گویند و خط مستقیمی که بمرکز گذرد و در دو جهت بمحیط منتهی شود آنرا قطر گویند و آن خط محیط را نیز دایره گویند بمجاز و هر خط مستقیم که دایره را بدو قسم کند آنرا وتر گویند و هر قسمی که از محیط دایره جدا کنند آنرا قوس گویند و سطحی که قوس و وتر بآن محیط بود قطعهٔ دایره گویند و هر قوس که از ربع محیط کمتر باشد مقدار فضل ربع را بران قوس تمام آن قوس گویند سطح مستدیر سطحی است که در داخل آن نقطه فرض توان کرد که جمیع خطوط مستقیمه که ازین نقطه بآن سطح کشند متساوی باشند و جسمی را که محاط این سطح باشد کره گویند و آن نقطه را مرکز کره و هر یک ازان خطوط را نصف قطر ان کره گویند و چون سطح مستوی قاطع کره شود لامحاله دایره حادث شود پس اگر مرکز آن دایره مرکز کره بود

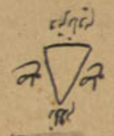






همان

آنرا عظیمه گویند والا صغیره و سطح مستدیر را بر معانی دیگر نیز اطلاق
کنند بمجاز از انجمله سطحی است که یک نهایت او نقطه باشد
و یک نهایت او محیط دایره بر وجهی که جمیع خطوط مستقیمه که از ان نقطه
باین محیط کشند همه درین سطح باشند و جسمی را که محاط این سطح
و دایره مذکوره باشد مخروط مستدیر گویند و آن دایره را
قاعده مخروط و خطی را که واصل باشد میان مرکز ان دایره و راس
مخروط سهم مخروط گویند زاویه مسطحه و آنرا زاویه بسیطه نیز گویند
هیئتی است که حاصل شود منحدب سطح را نزد یک تلاقی دو خط که نهایت دو
این سطح باشند و هر یک ازین دو خط را ضلع آن زاویه گویند
و خط واصل بین الضلعین را وتر ان زاویه خوانند پس اگر ضلعین
بر وجهی باشند که چون هر یک را اخراج کنند بآن ضلع دیگر محیط
باشد بر زاویه متساوی این زاویه آنرا قایمه و محدوده گویند
و هر یک از ضلعین عمود باشد بران دیگر و لفظ عمود چون مطلق
گویند مراد آن عمود باشد که از خط مستقیم باشد و زاویه
اعظم از قایمه منفرجه بود و اصغر حاده متوازی از خطوط آنها اند
که جمیع ابعاد نقاط مفروضه یک خط ازان دیگر متساوی باشد
و برین قیاس است متوازی از سطوح و مراد بعد نقطه از خط



یا سطح خطی است و اصل بینهما که هیچ خطی که خارج شود ازان
نقطه بآن خط یا آن سطح اقصر ازین خط نباشد عمود بر سطح خطی است
مستقیم که محیط بود با هر خط مستقیم دران سطح که ملاقی او شود
بزاویه قایمه دو سطح متقاطع بزوایا قایمه عبارتست از دو سطح
متلاقی بر وجهی که از هر نقطه فصل مشترک آن دو سطح که دو عمود
اخراج کنند بران فصل مشترک هر یک در سطحی محیط باشند ان دو
عمود بزاویه قایمه و اگر محیط بزاویه قایمه نباشد آن دو سطح مایل
باشند بر یکدیگر مثلث سطحی است که سه خط بآن محیط بود
و در عرف مهندسین مثلث سطح مستوی آن بود که سه خط
مستقیم بآن محیط بود و مثلث سطح کره انکه سه قوس از دوایر عظام
بآن محیط بود بشرطی که هر یک از نصف دایره کمتر باشد و آن
خطوط را اضلاع مثلث گویند و هر دو ضلع را که اول اعتبار کنند
دو ساق مثلث گویند و آن ضلع ثالث را قاعده مثلث گویند
مربع سطحی است مستوی قائم الزوایا که چهار خط مستقیم متساوی
بآن محیط بود و خط مستقیمی که واصل شود میان دو زاویه متقابل
آنرا قطر مربع گویند و هر کره که اجزای او مستحیل الانفکاک بود
اگر مستنیر بود فی الجمله از کواکب گویند خوانند و اگر مستنیر نباشد مصمت بود

یا مجوف بروجهی که دو سطح مستدیر متوازی بآن محیط بود آنرا افلاک خوانند
و حکما در بدو نظر نه فلک اثبات کرده اند بعضی محیط ببعضی اعلی همه فلک
اعظم که محیط افلاک دیگر است و بران هیچ کوکب نیست پس فلک
بروج پس فلک زحل پس فلک مشتری پس فلک مریخ پس فلک شمس پس فلک
زهره پس فلک عطارد پس فلک قمر و این هفت کوکب را سیاره گویند
و باقی را که بر فلک بروج اند ثوابت و چون کره بر نفس خود حرکت کند
و یکدوره تمام کند از هر نقطه که بر سطح آن کره فرض کنند سوی
دو نقطه متعین متقابل دایره بر سطح کره حادث شود آنرا مدار آن
نقطه گویند و هر یک ازان دو نقطه ثابت را قطب آن کره گویند
و مداری را که بعد او از قطبین متساوی باشد منطقه گویند قطب دایره
نقطه ایست در سطح کره که جمیع خطوط مستقیمه که ازان نقطه بمحیط آن
دایره کشند متساوی باشد جیب مستوی هر قوس عمودیست داخل
آن دایره که از یک طرف آن قوس خارج شود بر قطری که بدیگر طرف
آن قوس گذرد و آنچه مشهورست که این عمود نصف وتر ضعف آن
قوس است مخصوص است بجیب قوسی که اقل از نصف دایره باشد
و جیب ربع دایره را که نصف قطر است جیب اعظم گویند و آنچه
از قطر میان جیب قوس و طرف آن قوس باشد که آنرا جیب معکوس

و سهم آن قوس گویند و چون قوس قطعه بدو قسم کنند و از نقطه
انقسام عمودی بر قاعده قطعه اخراج کنند خواه داخل دایره و خواه
بعد از اخراج قاعده آن عمود را جیب ترتیب هر یک ازان دو قوس
گویند جیب زاویه قوسی است که مقدار آن زاویه باشد و مقدار
زاویه مستقیمة الضلعین قوسی بود مابین الضلعین که مرکز آن راس
زاویه باشد و مقدار زاویه سطح کره که ضلعین او از دوایر عظام
باشد قوسی است مابین الضلعین از دایره عظیمه که قطب آن
راس زاویه باشد نسبت قیاس کمیت یکی از دو عدد یا دو مقدار
متجانس است با کمیت آن دیگری و منسوب را مقدم گویند و منسوب
الیه را تالی اربعه متناسبه آنها اند که اول امثال ثانی باشد یا جزو
یا اجزا او بعده که ثالث امثال رابع باشد یا جزو یا اجزا
او ابدال نسبت آنست که نسبت مقدم با مقدم گیرند و تالی با تالی
تفصیل نسبت آنست که بگیرند نسبت فضل مقدم بر تالی با تالی قلب
نسبت آنست که بگیرند نسبت مقدم با فضل او بر تالی عکس نسبت
که تالی را مقدم سازند در نسبت و مقدم را تالی ضرب عددی
در عددی تحصیل عددیست که نسبت آن با یکی ازان دو عدد چون نسبت
آن دیگری باشد با واحد و یکی را مضروب گویند و دیگری را

مضروب فیه و آن عدد حاصل را حاصل ضرب گویند قسمت عددی بعددی
تحصیل عددیست که نسبت او با واحد چون نسبت عدد اول باشد
بعدد ثانی و عدد اول را مقسوم گویند و ثانی را مقسوم علیه و آن
عدد حاصل را قسمت خارج و چون عددی را در نفس او ضرب کنند
حاصل ضرب را مربع آن عدد گویند و آن عدد را جذر آن حاصل خوانند
اینست آنچه مناسب نمود تقدیم بر کتاب آید و بعد ازین شروع کنیم در مقصود
والله الموفق قال المصنف تغمده الله بغفرانه بسم الله الرحمن الرحیم اما بعد این
مختصریست در معرفت اسطرلاب مشتمل بر بیست باب لغة اصل اسطرلاب
بسین است و بعضی آنرا بصاد بدل کنند کوشیار حکیم در بعضی تصانیف
خود آورده که معنی او ترازوی آفتابست و ازینجاست که بعضی گمان برده اند
که اسطر ترازوست و لاب آفتاب و در بعضی تصانیف ابو ریحان مسطور است
که اصل او در لغة یونان اسطرلابون است و معنی او آینه آفتاب کواکب
و نزدیک است باین آنچه بعضی آنرا باستاریاب تعبیر کرده اند و بعضی گفته اند
که اسطر تصنیف است و لاب نام پسر هرمس حکیم که اسطرلاب اختراع اوست
و شارح مقامات حریری از ابی نصر قمی نقل آورده است که چون لاب
دوایر فلکی را در سطح مستوی مرتسم ساخت هرمس از و سؤال کرد که من
سطر هذا او در جواب گفت سطره لاب بدین سبب آنرا اسطرلاب گفتند

ورسم دوایر فلکی در سطح اسطرلاب بدان طریقه است که سطح مستوی
مماس یکی از دو قطب فلک اعظم فرض کنند پس از قطب دیگر
چون خطی متصل شود بمحیط دایره از دوایر آن فلک و خارج شود تا بسطح
مماس و بر محیط آن دایره یکدوره تمام کند از بعضی دوایر در ان
سطح خط مستقیم حادث شود و از بعضی دایره چنانکه در علم تسطیح
مبرهن است پس براهین هندسیه مراکز و اوضاع ان دوایر و خطوط
استخراج کنند و از البسطوح صفایح اسطرلاب نقل کنند پس اگر
مفروض مماس سطح منقول عنه باشد با قطب شمالی آنرا اسطرلاب
شمالی گویند و اگر مفروض مماس آن بود با قطب جنوبی آنرا اسطرلاب
جنوبی خوانند و مشهورترین تسطیحات این دو نوع اسطرلاب است
باب اول در معرفت القاب آلات و خطوط و دوایر اسطرلاب مراد
از آلات اجزاء اسطرلابست و از خطوط خطوط مستقیمه یا آنکه قریب
باشد باستقامت مثل خطوط ساعات معوجه و مراد از دوایر
خطوط مستدیره است خواه تمام باشد خواه ناتمام آنچه علاقه در وی است
حلقه بود فایده علاقه آنست که سطح اسطرلاب بر سطح افق قایم باشد
بزوایای قائمه بتجربه معلوم شده که اثقال بالطبع مایل اند بمرکز
عالم بر سمت خط مستقیم که عمود باشد بر سطح افق بر هیچ یک طرف

قطب افق باشد پس چون علاقه بدست بگیرند و اسطرلاب معلق باشد
این علاقه بمنزلهٔ خطی باشد که اسطرلاب بران خط مایل بود بر گرد و چون
علاقه بر استقامت خط وسط السماست و آن در سطح اسطرلاب است
پس سطح اسطرلاب قایم باشد بر سطح افق بر زوایا قائمه بشکل هژدهم
از مقالهٔ حادی عشر کتاب اصول و فایدهٔ حلقه و عروه آنست که اسطرلاب
مثبت بعلاقه نشود و غرض بر وجه اکمل بحصول انجامد و آنچه حلقه در وی
بود آنرا عروه گویند و عروه در لغت حلقهٔ غلاف شمشیر را گویند
و بلندی که عروه برو بسته بود تا اجزاء حجره در تحت عروه محتجب نشود
آنرا کرسی گویند چه بمنزله کرسی است مر عروه را و آنچه کرسی برو باشد
و بر صفایح و غیر آن مشتمل بود و صفحه بحسب لغت هر چیزیست که عریض و
منبسط باشد و مراد اینجا جسمی است که محیط باشد باو دو دایره
متساوی متوازی و سطحی که واصل باشد میان محیطین این دو دایره
آنرا حجره و ام خوانند وجه تسمیه بحجره ظاهر است و همچنین بام چه ام
در لغت بمعنی جایگاه است و در بعضی تصانیف ابی ریحان مسطور است
که حجره آن طوقیست که بر کنار اسطرلاب باشد و ام آن صفحه که آن
طوق بران مرکب بود و صفیحها در حجره بود و بر روی صفیحها صفحه
مشبکه را عنکبوت و شبکه خوانند و شبکه در لغت دام صیاد بود وجهت

تسمیه

تا برآید در اصل نسخه تکان شده بعد از ان الحاق شده ده ۱۲

تسمیه بعنکبوت و شبکه ظاهر است و اطلاق صفیحه بر عنکبوت
باعتبار اصل است و دایره که بر روی حجره بود بسیصد و شصت
قسم کنند چنانچه عادت اهل حسابست که محیط هر دایره بسیصد و شصت
قسم کنند و هر قسمی را درجه گویند و اختیار این عدد بجهت سهولتی است
که در اعمال حسابی بظهور آید چه اقل عددی آنست که کسور تسعه ازو صحیح
بیرون آید الا السبع و ابتدا از خطی کنند که بر کرسی بگذرد و بعلاقه
پیوندد یعنی آن جزو از کرسی که محاذات طرف اعلی خط علاقه باشد
و از جانب راست یعنی آن جانب که چون روی اسطرلاب بطرف ناظر
باشد و کرسی بر جانب بالا بر یمین ناظر افتد و این در اسطرلاب
شمالی است و در اسطرلاب جنوبی هم برین منوال بود و اگر مبدأ اجزاء
حجره بر محاذات راس جدی بود و اگر بر راس سرطان بود
ابتدا از محاذات اسفل خط علاقه کنند و از جانب چپ بر توالی
یعنی بر توالی حرکت عنکبوت و آن حرکت اوست از نقطه مشرق
بجانب عروه و از انجا بجانب مغرب و آنرا حرکت مستویه نیز گویند
و اگر بخلاف این باشد آنرا حرکت معکوسه و خلاف توالی خوانند
هر پنج و ده را برقوم نوشته باشند و رقم خمسات همیشه حرف ه
باشد و رقم عشرات حروف اعداد ایشان باشد و چون بصد رسد

چون که در اسطرلاب اول علاقه بر نقطه مشرق ... راس جدی ... در اسطرلاب جنوبی بر محاذات خط علاقه واقع ... فوق الارض و به چون عنکبوت را حرکت ... بحرکت توالی که از مشرق ... از طرف خط علاقه ... بجانب مغرب ... از خط علاقه ... جنوبی ... سرطان ... نقطه مشرق ... حرکت الارض ... خط علاقه ... حرکت ... بجانب مشرق ... از اسفل خط علاقه گرد و بجانب مشرق تحت ... ۱۲

رقم آن نویسند و باز عشرات از سر گیرند و برین قیاس تا آخر
و بعضی چون از صد بگذرد دهها از سر گیرند و آنرا اجزاء مجره گویند
چنانچه درجات معدل النهار را که منطقه فلک نهم است اجزاء
معدل النهار گویند چه درجات مجره مشابه درجات معدل النهار است
و بر ظهر اسطرلاب یعنی بر پشت مجره دو خط مستقیم متقاطع بر زوایا قائمه
کشیده باشند و موضع تقاطع این دو خط مرکز دایره مجره بود
چنانچه در علم سطح مبین است یکی که از جانب علاقه آید آنرا خط علاقه
و خط وسط السماء گویند و آن دیگر را خط مشرق و مغرب و وجه تسمیه
عنقریب ظاهر شود و بعضی خط علاقه را که بر پشت اسطرلاب بود بجهة
امتیاز تخصیص کنند بخط انتصاب بسبب انتصاب و بر سطح افق
و آن خط دیگر را بخط افقی چه مشابه سطح افق است و دایره که بر پشت
مجره کشیده باشند بدین خطها بچهار قسم متساوی شود زیرا که
خط مشرق و مغرب بسبب مرور او بر مرکز آن دایره منصف است
و هر نصف از خط وسط السماء عمود است که خارج شده از منتصف
خط مشرق و مغرب بر همان خط باستبانه شکل بیست و نهم ثالثه
اصول هر یک ازین دو عمود منصف یک نصف ازین دایره باشد
و هو المطلوب و ربعی را از دو ربع که بر دو جانب کرسی بود و آن در اکثر اسطرلابها

ربعی بود که بر یسار ناظر بود چون بر پشت مجره بطرف او بود
و کرسی بجانب بالا نبود قسم کرده باشند و ابتدا قسمت از جانب
خط مشرق و مغرب بود و رقوم آن بطریق رقوم اجزاء مجره مثبت باشد
آنرا اجزاء ارتفاع خوانند و تعریف ارتفاع در باب دوم بیاید
انشاء الله تعالی و باشد که هر دو ربع را که بر دو جانب کرسی است قسمت
کرده باشند و فایده قسمت هر دو ربع در ابواب آینده معلوم شود و در ربعی
از دو ربع که در نشیب بود یعنی در نشیب خط مشرق و مغرب و آن ربعی
بود که مقابل ربع ارتفاع باشد اجزاء ظل نقش کرده باشند و اگر اجزاء
ارتفاع بر هر دو ربع اعلی منقوش باشد گاه بود که اجزاء ظل را بر هر دو
ربع اسفل نیز نقش کنند و تعریف ظل و کیفیت نقش اجزاء او در باب
عاشر بیاید انشاء الله تعالی و بر صفایح دوایر بسیار بود از آنجمله سه
دایره متوازی بود که مرکز هر سه مرکز صفیحه بود و بجهة بیان آنکه اتحاد
مراکز دوایر مستلزم توازی ایشانست فرض کنیم دو دایره ا ب ج د
را بر مرکز ه و دو نصف قطر ه ح ا ه و ب اخراج کنیم و اح اقصر خطیست
که خارج شود از نقطه الی المحیط دایره ح د و همچنین ب د اقصر خطیست
که از نقطه بمحیط همان دایره رود بشکل هشتم از ثالثه اصول پس اح و
ب د ابعاد دو نقطه ا ب باشد از محیط دایره ح د و آن هر دو متساوی



اندزیراکه ج ه مساوی ه د است و اه مساوی ه ب پس باقی ماند
اج مساوی ب د و باین طریق بیان کنیم که ابعاد نقاط مفروضه
محیط دایره اب از محیط دایره ج د همه متساوی اند پس این دو دایره
متوازی باشند و آنچه بعضی از فضلا درین مقام برهان آنکه توازی
دوایر مستلزم اتحاد مراکز ایشانست ایراد کرده مناسب مقام
نیست چه اتحاد مراکز از فن تسطیح معلوم است و توازی معلوم نیست
و استدلال از توازی این دوایر در فلک بر توازی ایشان در اسطرلاب
صحیح نیست و الا بایستی که مقنطرات همه متوازی بود و الله اعلم و آنچه
درمیان است یعنی دایره دوم مدار راس الحمل و المیزان باشد
و آن بمنزله دایره معدل النهار است که منطقه فلک نهم است و آنچه در بیرون
مدار راس الجدی بود و آنچه در اندرون است مدار راس السرطان
و وجه تسمیه باین در اثنا ابواب آینده معلوم شود و این در اسطرلاب
شمالی بود و تعریف اسطرلاب شمالی و جنوبی در اول باب مذکور شد
و آنچه بعضی درین مقام گفته اند که اسطرلاب شمالی آنست که عرض
صفایح او شمالی باشد مطرد نیست چه عرض صفایح اسطرلاب جنوبی
هم شمالی است و در اسطرلاب جنوبی مدار راس الجدی در اندرون بود
و مدار راس السرطان در بیرون و این همه بنابر آنست که در علم تسطیح

مبرهن است که مدارات فلک اعظم که در اسطرلاب مرتسم شوند مرکز
ایشان یکی باشد و هر مدار که ابعد بود از قطبی که نقطه تماس صفیحه بود
اعظم باشد از مداری که اقرب بود و نقل برهان مناسب این
مقام نیست و در اسطرلاب شمالی نقطه تماس قطب شمالی است و در
اسطرلاب جنوبی قطب جنوبی و مدار راس الجدی اقرب است بقطب
جنوبی از مدار راس السرطان پس بالضروره در اسطرلاب شمالی
مدار راس الجدی اعظم باشد از مدارات دیگر و در اسطرلاب جنوبی
مدار راس السرطان اعظم باشد و دوایری دیگر که بر روی یکدیگر کشیده
باشند و مراکز آن دوایر نه مرکز صفیحه باشد و مرکز هیچکدام مرکز
آن دیگری نباشد و هیچ یک مقاطع آن دیگری نباشد و اگر عرض
صفیحه تسعین بود مرکز همه مرکز صفیحه بود بعضی از آن تمام و بعضی از آن
ناتمام و این بنابر اغلب است چه در اسطرلاب شمالی هرگاه که عرض
صفیحه مساوی تمام میل کلی باشد یا بیشتر افق و مقنطرات فوق
الارض دوایر تمام باشند و اطلاق دایره بر قوس بر سبیل تجوز است
از این دوایر مقنطرات خوانند سوی آن دایره که بر کرانه بود و این
دوایر بمنزله مقنطرات فلک اند و آن دوایر صغار اند در فلک اعظم
موازی افق پس اگر در جانب فوق الارض باشد از ام مقنطرات

ارتفاع گویند واگر درجانب تحت الارض باشد مقنطرات انحطاط
ومقنطره در لغت دراهم دنانیر را گویند که بر زبر یکدیگر باشند وآن
بر قسم فوق الافق باشد از صفیحه یعنی قسمی که در جانب کرسی باشد
فوق افق ودر بعضی صفایح در قسم تحت الارض نیز کشند وانچه در میان همه
دوایر بود ومرکز او علامت کرده باشند از سمت الراس خوانند
چه نقطه که در اسطرلاب بمنزله سمت الراس است در داخل این دایره
باشد وسمت الراس در فلک طرف خطی است که در جانب فوق
که از مرکز عالم خارج شود بر استقامت قامت شخص که قایم باشد
بر سطح افق وبسطح فلک اعظم رسد ومقابل آن نقطه را سمت القدم
گویند وانچه بعضی گمان برده اند که مرکز دایره سمت الراس نقطه
سمت الراس است خطاست چه در فن تسطیح مبرهن است که مرکز
هیچ یک از مقنطرات وافق موافق نقطه سمت الراس نباشد
مگر عرض صفیحه نود درجه باشد که آن هنگام مرکز همه نقطه سمت
الراس بود وانچه بر کرانه باشد وناتمام در اکثر صفایح آنرا افق
مشرق ومغرب گویند چه بمنزله دایره افق است وآن عظیمه است
در فلک اعظم که قطبین او سمت الراس وسمت القدم باشد
واین را افق حقیقی گویند ودایره که مماس سطح ارض بود از جانب

فوق وموازی افق حقیقی انرا افق حسی گویند وبعضی افق حسی دایره را
گویند که مرتسم شود از دوران خطی که از بصر خارج شود مماس سطح
ارض ومنتهی شود بفلک اعلی واین دایره وابدا در تحت افق حسی بود
وگاهی فوق افق حقیقی بود وگاهی در تحت آن وگاهی منطبق بر آن بحسب
اختلاف موضع ناظر وقامت او وانچه فصل کند میان ابدی
ومالابدی از فلک بالحقیقه این دایره است که معدل النهار بسمت الراس
آگذرد انرا آفاق استوائیه ومنتصبه ومستقیمه گویند وانچه قطب
او قطب معدل النهار بود انرا افق رحوی گویند وماسوی این دو
افق را آفاق مایله گویند وبدانکه دایره افق در اسطرلاب شمالی
محیط بدوایر مقنطرات بود وانجذاب او بجانب تحت الارض بود
ودر اسطرلاب جنوبی تقعر او بجانب تحت الارض بود وبر مقنطره
که از عرض صفیحه کمتر باشد محیط باشد بدایره افق وانچه مساوی عرض
صفیحه بود خطی بود مستقیم موازی خط مشرق ومغرب وانچه از عرض
صفیحه بیشتر بود انجذاب او بجانب تحت الارض بود واین همه در
شکل یازدهم از مقاله اول در کتاب ابی الفتوح احمد بن محمد السری
المشتهر بابن الصلاح مبرهن است واو منقح ترین نسخه است از مصنفات
برهان تسطیح ودو خط مستقیم که بر مرکز صفیحه متقاطع شوند بر زوایاء قائمه

یکی را که بعلامت صه کوشته باشد اولی در عبارت آنست که گویند
یکی کم بجانب علاقه رو وچه در اکثر صفایح اسطرلاب جنوبی علامت
صه نباشد ونیز در صفحه عرض تسعین در اسطرلاب شمالی خط مشرق
ومغرب هم بعلامت صه گذرد وخط وسط السما وخط نصف النهار
ودایره نصف النهار عظیمه ایست در فلک اعظم که بدو قطب افق
ودو قطب معدل النهار گذرد وآن در عرض تسعین متعین نبود
ودو قطب این دایره دو نقطه مشرق اعتدال ومغرب اعتدال
گویند ودو نقطه تقاطع نصف النهار وافق را دو نقطه شمال وجنوب
گویند وتسمیه این خط بنصف النهار بجهة آنست که در اسطرلاب
بمنزله دایره نصف النهار است وبخط وسط السما بجهة آنکه در اسطرلاب
بنقطه سمت الراس گذرد در داخل صفحه اسطرلاب یا خارج آن وبعضی
نصفی را از خط علاقه که فوق خط مشرق ومغرب بود خط وسط السما
وخط نصف النهار گویند وان نصف دیگر را خط وتد الارض و نصف
اللیل گویند وخط دیگر را خط مشرق ومغرب وخط استوا گویند
وتسمیه این خط بخط مشرق ومغرب بجهة آنست که بدو نقطه مشرق
ومغرب گذرد وبخط استوا بجهة آنکه منصف مدارات است وبمنزله
افق خط استوا است وخط استوا در سطح ارض عظیمه ایست برمحاذات

تقاطع افق ومعدل النهار بعد و آنرا دو نقطه

معدل النهار وآنرا خط استوا بدان جهة گویند که در ان بقاع همیشه
لیل ونهار کواکب برابر باشد لفرضها واین خط مشرق ومغرب بمنزله
فصل مشترک است میان افق خط استوا وسطح صفحه اسطرلاب
چنانکه در فن تسطیح مبرهن است وانچه بعضی گمان برده اند که بمنزله
خط استوا است در کره ارض وبمنزله فصل مشترک میان دایره
افق ودایره معدل النهار خطاست از انجمله یک نیمه که بجانب راست
بود خط مغرب خوانند ودیگر نیمه که بجانب چپ بود خط مشرق
وهمچنین افق مغرب ومشرق خوانند یعنی یک نیمه از افق که با طرف
راست خط وسط السما بود از افق مغرب خوانند وآن دیگر
نیمه را افق مشرق ودر میان مقنطرات عددها نوشته باشند از
هر دو جانب خط وسط السما ابتدا از افق متزاید تا نبود که بسمت
الراس رسد ودر بعضی صفایح اسطرلاب جنوبی که سمت الراس
نباشد تزاید آن تا بعدد درجات غایت ارتفاع سرطان بود
وتزاید آن اعداد در اسطرلابها مختلف بود در سدسی شش شش
می افزاید ودر ثلثی سه سه ودر نصفی دو دو ودر اسطرلاب تام یک یک
وبالجمله عددی میباید که هم عد سی وهم عد نود کند لیکن زیاده از ده
مستعمل نیست وتسمیه اسطرلاب بتام ظاهر است اما بباقی بجهة نسبت

آنست که بکسوری که این اعداد مخارج آن باشد و مخرج کسر اول عددی
باشد که ان اکثر از ان عدد صحیح بیرون آید و انچه بعضی درین
مقام گفته اند که عدد مقنطرات در اسطرلاب سدسی پانزده باشد
و در ثلثی سی و در نصفی چهل و پنج بر تقدیریست که افق از مقنطرات
باشد چنانچه در بعضی تصانیف واقع است که افق مشرق را
مقنطره شرقی گویند و افق مغرب را مقنطره غربی و مشعر باین است
ظاهر کلام مصنف که میفرماید و در زیر مقنطرات که قسم تحت الارض
بود و ظاهر اطلاق مقنطره بر افق مجاز است قوسها خرد باشد
در مابین مدار اعظم و افق و مدار اصغر یا مابین مدار اعظم و افق اگر
صفحه از آفاق استوائی باشد این خطوط مستقیم باشند که انرا
بدوازده قسم کرده باشند شش در جانب راست میان افق
مغرب و خط وسط السما و شش در جانب چپ میان افق مشرق
و خط وسط السما یعنی شش قسم در جانب راست و شش قسم در جانب
چپ و عدد آن قوسها ده است لیکن بعضی افق مغرب و افق
مشرق و خط وتد الارض از جمله خطوط معوج شمرده اند و از خطوط ساعات
معوجه و ساعات زمانی خوانند و در میان خطوط اعداد نوشته باشند
از یکی تا یازده و آن ابتدا از افق مغربی باشد که خطوط ساعات

با آنکه مخصوص است باسطرلاب که در و سمت الراس موجود است ۹

ساعات ۹

مستوی

مستوی درین قسم نیز کشند و آنها با خطوط ساعات معوج در مدار
راس الحمل متقاطع شوند و اعداد ساعات در مابین آن خطوط مرقوم
باشد ابتدا از افق مغربی باشد که این خطوط با خطوط ساعات
معوج در قسم فوق الارض بر کشند و ابتدا اعداد این هنگام از افق
مشرق باشد و بر هر تقدیر خطوط ساعات مستوی را منقوط سازند و تعریف
ساعات مستوی و معوج در باب پنجم بیاید انشاء الله تعالی و باشد که قوسهای
دیگر کشیده باشند که بر نقطه ص باهم رسند انرا دوایر سموت خوانند
چه بمنزله دوایر سموت اند در فلک که انرا دوایر ارتفاع نیز گویند و بسیار
بود که ان قوسها در قسم تحت الارض نیز بر کشند و ارقام اعداد سمت
در میان این قوسها قریب بدایره افق و مدار اعظم نقش کنند و تزاید آن
بر وفق تزاید مقنطرات نبود و گاه بود که ملاحظه مقنطرات نکنند و آنرا تزاید
ده ده مرقوم سازند و ابتدا از دو نقطه مشرق و مغرب کنند و از هر دو
جانب هر یک تا خط نصف النهار مرقوم سازند و رقم آخر صه باشد
و گاه باشد که از دو جانب تقاطع خط نصف النهار با هر یک از افق و مدار
اعظم ابتدا کنند و تا نقطه مشرق و مغرب مرقوم سازند و رقم آخر
هم صه باشد و گاه بود که ابتدا از تقاطع خط وسط السما و مدار اعظم
کنند اگر آن دوایر فوق الارض بود و از دو طرف تقاطع خط وتد الارض

بنا بر آنکه مبدا سمت از نقطه مشرق و مغرب ۹

و ابتدا بنا بر مذهب بعضی است که مبدا سمت را از نقطه شمال و جنوب گرفته اند ۹

دو طرف ۹

که بمنزله نقطه جنوب است

چون تقاطع خط وسط السما و مدار اعظم در جانب فوق الارض است ۹

ومدار اعظم اگر تحت الارض باشد و با تقاطع خط نصف النهار والافق مرقوم سازند و رقم آخر قف باشد و بدانکه در اسطرلاب شمالی چون این دوایر بر قسم تحت الارض کشند یا در اسطرلاب جنوبی بر قسم فوق الارض متقاطع نشوند الا وقتی که عرض صفحه زیاده از میل کلی نباشد و اگر بر قسم فوق الارض کشند در اسطرلاب شمالی یا بر قسم تحت الارض در اسطرلاب جنوبی همه متقاطع شوند و این جهة آنست که تقاطع این دوایر در نقطه سمت الراس یا سمت القدم باشد و صفحه که عرض او زیاده از میل کلی باشد نقطه سمت القدم اسطرلاب شمالی و سمت الراس اسطرلاب جنوبی در ان صفحه واقع نتواند شد غالبا و این باندک تامل ظاهر شود و بر عنکبوت دایره تمام بود نام بروج دوازده گانه بر انجا نوشته و بالحقیقه آن بروج بر سطح حلقه بود زیرا منطقة البروج و نطاق البروج خوانند چه بمنزله منطقة البروج است در فلک و آن عظیمه ایست در فلک اعلی که بر محاذات منطقه فلک هشتم باشد و بدانکه دایره عرض عظیمه ایست در فلک اعلی که بدو قطب فلک هشتم گذرد و چون شش دایره عرضیه منطقة البروج را بدوازده قسم متساوی کنند ابتدا از تقاطع منطقة البروج با معدل النهار بالضروره فلک اعلی بدوازده

بازای این دیره طرف خارج آن حلقه بود

قسم متساوی شود و هر قسمی را برج گویند و اقسام منطقة البروج را نیز برج گویند و نام هر برج بنام صورتی بود از صور دوازده گانه منطقة البروج که در حین قسمت آن صورت در ان قسم بود و بواسطه انتقال آن صورت از ان قسم نام آن قسم را تغییر نکنند و اسماء آن صور در باب آخر بیاید ان شاء الله تعالی و چون هر قسم بمنزله مسکنی است مر کواکب را بدین سبب آنرا برج خوانند چه برج در لغة قصر عالی بود و هر برجی بود با جزاء شش شش و در هندسی مسدسه و ثلثی و برین قیاس و این بنابر رعایت مناسبت است والا قسمت بروج بهر عدد که عدسی کنند جایز است هر چند متقطرات تا آن عدد مقسوم نباشد و بر سر جدی زیادتی بود که در برابر جزای مجره میگردد از امری راس الجدی و مری اجزا از مجره جدا شده معنی مری نمایند است و تخصیص این زیادتی بر راس جدی بجهة آنست که اقرب اجزای منطقة البروج است بمجره و نیز چون این زیادتی بر سر جدی بود معرفت مطالع اسهل بود چنانکه در باب هفتم بیاید و این زیادتی در بعض اسطرلابات جنوبیه بر سر سرطان باشد چون چنین باشد امری راس السرطان گویند و لفظ مری چون مطلق مذکور شود مراد این زیادتی بود و زواید دیگر بود که بر هر یک نام کوکبی از ثوابت نوشته باشند و شرح احوال کواکب ثوابت در باب آخر بیاید انشاء

مقسوم

بعضی بجهة آن است در بعض اسطرلابات جنوبی این زیادت بر شاذ نه در اسکی جدی گفته شود انشاء الله تعالی

شظایا کواکب خوانند هر یک را شظیه کوکبی و مری آن کوکب نیز خوانند
و شظیه قطعه را گویند که از چوب یا غیر آن جدا شود و محدد الراس
و در اسطرلاب شمالی انچه ازین کواکب در اندرون منطقة البروج افتد
عرض آن شمالی بود و انچه برون بود عرضش جنوبی و در اسطرلاب
جنوبی عکس آن بود زیرا که قطب شمالی بروج در اسطرلاب شمالی
داخل منطقة البروج است و در اسطرلاب جنوبی قطب جنوبی و تعرف
عرض کوکب در باب شانزدهم بیاید و انچه مانند میخی بود که بر حجره و
صفیحها و عنکبوت بگذرد و آنرا قطب خوانند که تشبیه است بمیخ
آسیا که آنرا قطب الرحا گویند و انچه بر پشت حجره بود و آلات ارتفاع
بر او بسته بود آنرا عضاده خوانند بکسر عین و تخفیف ضاد و ماخوذ
است از عضادتی الباب و آن دو چوب باشند بر شکل دو مسطره
از دو جانب در و بعضی گفته اند که عضاده بفتح عین و تشدید ضاد است
مشتق است از عضد بمعنی یاری دادن چه یاری دهنده است
منجم را در اعمال اسطرلاب پس اگر عضاده چنان باشد که چون شظیه
ارتفاع بر خط علاقه نهند خط علاقه منصف سطح او باشد آنرا تام گویند
و اگر چنین باشد که طرف او بر خط علاقه منطبق بود آنرا منحرف خوانند
و انچه بر دو طرف عضاده بسته بود که آلات ارتفاع عبارت از انست

ازا

از او فتان و هدفتان خوانند و دو فتان دو طرف جلد کتاب را نیز
گویند و همچنین دو طرف زین را که بر پهلوی اسب بود و هدف چیزی را
که از سطح زمین مرتفع باشد مانند دیوار و کوه و غیر آن و وجه تسمیه
باین هر دو ظاهر است و هر یک را لبنه خوانند چه شبیه است بلبنه که از خشت
گویند و دو شظیه که بر دو طرف عضاده بود بجهة استعلام اجزاء ارتفاع
از آنها از او دو طرف شظیه ارتفاع و مری عضاده خوانند و در دو لبنه
دو ثقبه بود که مدار تحصیل ارتفاع بر آنست و شعاع آفتاب یا بصر از آن
دو ثقبه بگذرد و بدین سبب آنرا ثقبها ارتفاع و ثقبها شعاع خوانند
و انچه قطب بدان استوار کنند آنرا فرس خوانند چه آنرا بصورت سر اسب
بسازند و حلقه که در زیر فرس باشند تا فرس از سطح عنکبوت مرتفع نبود باشد
آنرا فلس و بشیر خوانند و فایده اش انکه اسماء کواکب و بروج بواسطه
فرس محو نشود و زایدی که از سطح عنکبوت مرتفع نبود و بدان عنکبوت
میگردانند آنرا مدیر و محراک گویند بر سبیل مجاز چنانکه کار در اقطاع
گویند در عضاده بعضی اسطرلابها دوازده خط بر پهنا کشیده باشند آنرا
خطوط ساعات معوج خوانند چه آن ساعات را ازین خطوط معلوم توان
کردن و توضیح این مقال آنست که مابین هر دو لبنه از سطح عضاده
بشش قسم مختلف کنند که بر پنج خط که موازی فصل مشترک سطح عضاده

وسطح لبنه باشد وکیفیت آن قسمت در باب پنجم معلوم شود واین پنج خط
را با فصل مشترک مذکور که مبدا اقسام باشد خطوط ساعات معوجه خوانند
پس عدد این خطوط بالحقیقه شش است لیکن بعضی عرض سطح عضاده
را تنصیف کنند ودر یک نصف ارقام ساعات قبل از نصف النهار
ثبت کنند ودر یک نصف دیگر بعد از نصف النهار ثبت کنند پس باین
اعتبار خطوط مذکوره دوازده شود وگاه باشد که این خطوط را در ما بین
لبنه ومرکز عضاده نقش کنند وصفیحها بسیار بجهت شهرهای مختلف باشد
در عرض خواه در طول مختلف باشند یانی چه از هر صفیحه احوال دو شهر مختلف
العرض معلوم نشود ومعنی طول وعرض بلد در باب ... واز دهم بیاید ورقم
عرض صفیحه وساعات اطول ایام آن عرض در تحت افق آن عرض ثبت
کنند ودر بعضی اسطرلابات صفیحه آفاقی باشد وآن صفیحه بود که بر ارباع
او دوایر یعنی قوسها بسیار کشیده باشند ومدارات ثلثه ودو خط
متقاطع بر زوایای قائمه نیز کشیده باشند وبر هر قسمی ازین دو خط
که در ما بین مدار راس الحمل وهر یک از دو مدار دیگر بود درجات میل کلی
نقش کنند وبر هر ربع قوسی چند که بر یک نقطه متقاطع شوند وبعضی
این صفیحه را بچهار خط مستقیم متقاطع که بر مرکز بهشت قسم متساوی قسمت
کنند وبر هر ثمنی قوسی چند رسم کنند که بر یک نقطه متقاطع شوند

ارقام ساعات

یعنی شهرها مختلف باشند

ان شاء الله تعالی

وآن

وآن نقطه موضع تقاطع خط مشرق نسبت بآن افاق ومدار راس الحمل
والمیزان بود چه در همه صفایح خط مشرق بنقطه تقاطع مدار راس الحمل
وافق گذرد چنانکه در باب نوزدهم مبرهن شود وهر یک ازین قوسها
از دایره افق موضع آیست پس بالضروره تقاطع همه بران نقطه
باشند وهر یک ازان قوسها افق شرقی موضع بود که عرضش
بر انجا نوشته باشند وبعضی افق مشرق بتمام رسم نکنند بلکه چون
بمدار اصغر رسند آن قوس را قطع کنند وبعضی افق مشرق ومغرب
بتمام رسم کنند وچون صفیحه چنان بدارند که آن قوسها بجانب جنوب افتند
ومحدب با نشیب بود واین در اسطرلاب شمالی است ودر اسطرلاب جنوبی
باید که محدب بجانب بالا بود وخط وسط السماء آن افق خطی بود که از مرکز آن
صفیحه ببالا رود وآن خط دیگر خط مشرق ومغرب بود واگر صفیحه منقسم بهشت
قسم باشد اول خط مشرق ومغرب معلوم کنند وآن خطی بود که بنقطه
تقاطع آن افق ومدار راس الحمل گذرد وآن خط که متقاطع او بود بر زوایای
قائمه خط وسط السماء آن افق بود واین القاب انچه در اسطرلابات مشهوره
یافت شود وظل سلم وجیب درجات ارتفاع فرموده است چه او در محل او
مشروح ذکر خواهد کرد واز اموری که تعرض بان نرفته مسک است وآن
زیادتی است در حجره که بر صفایح بگذرد وصفایح را بدان محکم کنند تا بواسطه

حرکت عنکبوت از وضع خود متغیر نشوند و در بعضی اسطرلابها که اعمال غریبه
کرده باشند و آن اعمال الحجب معانی لقهار مناسب موافق باشند مثلا صفیحه
که بر آن قوسها بسیار کشیده باشند که با افق و خط وسط السماء همه
بر یک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه شمال باشد در اسطرلاب شمالی و نقطه
جنوب در اسطرلاب جنوبی از اصفیحه مطرح شعاع گویند چه مطارح شعاعات
کواکب از آن معلوم توان کرد **باب دوم در معرفت ارتفاع گرفتن از آفتاب و ستارگان**
اولا نموده می شود که چون خطی از مرکز عالم خارج شود و بمرکز
کوکبی یا نقطه دیگر گذرد و بسطح فلک اعلی رسد و عظیمه بطرف آن خط و بقطب
افق گذرد و آن عظیمه را دایره ارتفاع گویند و آنچه ازین دایره میان
افق و طرف خط مذکور واقع شود بشرطی که از ربع زیاده نباشد آنرا
قوس انحطاط گویند اگر طرف خط مذکور تحت الارض باشد و قوس ارتفاع
اگر فوق الارض باشد و این ارتفاع حقیقی است اما ارتفاع مرئی قوسی است
از دایره ارتفاع مابین افق و طرف خطی که از بصر ناظر خارج شود و بمرکز
کوکب گذرد و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که از ربع زیاده نبود و ارتفاع
مرئی همیشه کمتر از ارتفاع حقیقی باشد الا وقتی که کوکب بر سمت الراس
باشد چه این هنگام ارتفاع حقیقی و مرئی یکی باشد و بالحقیقه ار
ارتفاع کوکب عمودیست فوق الارض که از مرکز او بر سطح افق آید چه

ارتفاع کوکب بعد کوکب است از افق و اقصر خطی که واقع شود میان
مرکز کوکب و سطح افق عمود مذکور است بقوة اولی کتاب اصول
لیکن اهل صناعت بعد طرف خط مذکور را از محیط دایره افق بر سطح
فلک فوق الارض قوس ارتفاع گویند چه اکثر دوایر فلکی را در سطح
فلک اعلی فرض کنند و هیچ خط در سطح فلک که واصل شود میان
طرف خط مذکور و محیط دایره افق اقصر از قوس ارتفاع نیست و بجهة
برهان این دعوی فرض کنیم که دایره ا ب ج افق است بر قطب
د و ا ه ج که دایره ارتفاع نقطه ه است و ا ه قوس ارتفاع و قوس ه ب
اخراج میکنیم پس میگوییم که قطعه ا ه ج نصف دایره است و قائم است
بر قطر افق بشکل شانزدهم اولی اکر ثاوذوسیوس و منقسم است
بر نقطه ه و قسم ا ه اصغر است پس بشکل اول مقاله ثلثه آن کتاب
وتر ا ه اقصر است از وتر ه ب پس اگر قوس ه ب از دایره عظیمه باشد
اعظم بود از قوس ا ه بقوة ثالثه کتاب اصول و اگر از صغیره باشد
بطریق اولی چه انحداب صغیره از انحداب عظیمه بیشتر باشد و ظاهر است
که اگر ارتفاع ربع دور بود جمیع قسی دوایر عظام که از آن نقطه بمحیط
افق آید همه متساوی باشد و باین برهان ساطع ظاهر شد که در
سطح کره بعد میان نقطه معینه و دایره قوسی بود از عظیمه که بان نقطه

وقطب آن دایره که از ارتفاع چنانچه مشهور است از آفتاب



وستارکان باید کرفت ارتفاعی که از

اسطرلاب کیرند ارتفاع مرئی باشد

لیکن تفاوت میان ارتفاع حقیقی و مرئی

که آنرا اختلاف منظر کویند در ثوابت و علویه و آفتاب محسوس

نشود اکر آفتاب باشد علاقه بدست راست بباید کرفت و اسطرلاب

را معلق کردانید و پشت اسطرلاب را بخود باید کرد و بجهة سهولت

چه اکر روی اسطرلاب بخود کنند هم مقصود حاصل شود و یک جانب

او را که اجزاء ارتفاع بر و نقش کرده باشند بطرف آفتاب باید کرد

اکر اجزاء ارتفاع بطرف ایسر منقوش باشد و پشت اسطرلاب

بطرف راست باشد یا اجزاء بر طرف ایمن منقوش باشد و روی اسطرلاب

بطرف راست باید که دست چپ بر طرف آفتاب بود و الا دست راست

و عضاده میکردانند تا نور آفتاب از یک ثقبه بدیکری افتد پس

نکاه باید کرد تا شظیه ارتفاع بر چند جزو افتاده است آنچه باشد

ارتفاع بود در آن وقت و از قمر در بعضی اوقات هم بدین طریق

ارتفاع توان کرفت و توضیح این مقال بر وجه کمال آنست که خط

شعاعی دایما در سطح دایره ارتفاع آفتاب باشد زیراکه بر استقامت

مرکز آفتاب و مرکز ارض است و دایره ارتفاع برین هر دو مرکز کذرد

و خط شعاعی چون از ثقبتین آلة النصب ارتفاع کذرد و در سطح ظهر اسطرلاب

باشد تقریبا و سطح اسطرلاب بالفرض قایم است بر سطح افق بر زوایا

قایمه چنانکه در باب اول اشارت بدان رفت و سطح دایره ارتفاع

هم قایم است بر سطح افق بشکل شانزدهم اولی اکر ثاوذوسیوس پس

سطح ظهر اسطرلاب و سطح دایره ارتفاع باشد و الا که اکر متقاطع دایره

ارتفاع باشد و خط شعاعی فصل مشترک باشد میان آن هر دو لازم

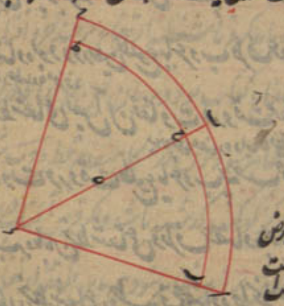
آید که خط شعاعی همیشه عمود باشد بر سطح افق بشکل نوزدهم از مقاله حادی

عشر اصول اقلیدس و چون این مقدمه بیان شد بجهة بیان عمل مذکور فرض کنیم که ا ب ح

ربع دایره ارتفاع است در کره فلک بر مرکز د و سطح اب سطح افق حقیقی است

و ا د خطیست که بر مرکز عالم و سمت الراس کذرد و چون نصف قطر ارض را

به نسبت با اکثر افلاک قدری نیست نقطه د همان مرکز اسطرلاب بود بالفرض



و قوس ب ح ط

ربع ارتفاع است

در اسطرلاب و د ظ

خط الشعاع و د ح خط علاقه و فرض

کنیم که نقطه ح موضع کوکب است

در فلک او و قوس ح ب خطی شعاعی ارتفاع وقت وچون آن در سطح
اصطرلاب است در سطح دائره ارتفاع نیز باشد پس چون اجزا
اخراج کنیم بنقطه ب رسد وقوس ب ح ارتفاع وقت باشد
واین قوس شبیه است بقوس ح ط که واقع است میان خط
شعاعی وخط افقی چه هر دو در یک زاویه واقع شده اند پس عدد
اجزاء ا ب ج با جزائی که ا ب ج نود جزو گیرند مساوی اجزاء ح ط
باشد با جزائی که ح ط نود جزو گیرند وهو المطلوب واینجا نکته ایست
وآنچنانست که اگر عضادهٔ اصطرلاب منحرف باشد گاه بود خط شعاعی
بمرکز اصطرلاب نگذرد وبدین سبب بعضی را توهم آن شده که
جزو ارتفاع آن بود که در محاذاه خط شعاعی بود نه آنکه در محاذاه
شظیه ارتفاع بود واین توهم باطل است زیرا که طرف عضاده
برین تقدیر بمنزله خط شعاعی است چه خط شعاعی دایما موازی طرف
عضاده بود ودر حین طلوع یا غروب طرف عضاده بر افق منطبق بود
نه خط شعاعی پس آن تفاوت در وقت مفروض معدل شود بلین
تفاوت در وقت طلوع یا غروب چه جیب قوسی که از دایره ظهور
حجره مابین خط شعاعی وطرف عضاده بود دایما بقدر بعد بود
میان خط شعاعی وطرف عضاده وآنچه بعضی گفته اند که اگر عضاده

یک لبنه بیش نباشد هم ارتفاع توان معلوم کرد بآن طریق که آن لبنه
بطرف آفتاب کنند وعضاده میگردانند تا ظل لبنه تمام بریدن
عضاده افتد پس آن جزو که در مقابل شظیه بود ارتفاع وقت بود
خطاست چه شظیه گاهی محاذی ارتفاع وقت نشود که ظل لبنه
نامتناهی شود واستعلام عدم تناهی ظل یک لبنه متعذر است
چنانکه پوشیده نماند واگر ارتفاع از ستاره گیرند بشب اصطرلاب را
ببالا باید داشت وبیک چشم از یک ثقبه نگاه کرد وعضاده میگردانند
تا نور بصر از هر دو ثقبه بگذرد وکوکب در نظر آید وبعضی از صناع در هر لبنه
دو ثقبه کنند یکی خوردتر بجهه ارتفاع گرفتن از آفتاب ویکی بزرگتر
بجهه ارتفاع گرفتن از کواکب وگاه بود که بر سر هر دو لبنه رخنه
کنند وانبوبه مستقیمة التجویف در میان هر دو رخنه محکم کنند
بر وجهی که تجویف او بر استقامت هر دو ثقبه باشد تا کوکب زودی
در نظر آید پس نگاه باید کرد تا شظیه ارتفاع بر چند جزو افتاده است
آنچه یافته شود ارتفاع کوکب بود وبرهان این عمل از آنچه در ارتفاع
آفتاب مذکور شد ظاهر شود چون در شکل متقدم خط د ح ب شعاع
بصر فرض کنند که بمرکز کوکب گذشته باشد واگر قرص آفتاب در میان
ابر بتوان دید لیکن شعاعش بر زمین ظاهر نشود هم بدین طریقه ارتفاع باید

کرفت و همچنین ارتفاع اشخاص که از سطح ارض مرتفع باشند هم بدین
طریق معلوم توان کرد چنانکه در باب هفدهم بیاید انکاه معلوم باید
کرد تا ارتفاع ماخوذ بنسبت با دایره نصف النهار شرقی بود یا غربی
بان طریق که بعد از یک لحظه ارتفاع باید کرفت اکر زیاده باشد
ارتفاع شرقی بود و اکر کمتر بود غربی بود زیرا که چون کوکب از افق
طلوع کند یا از تقاطع مدار او با اسفل با نصف النهار تجاوز کند
قوس ارتفاع او در تزاید بود تا آن هنکام که بدایره نصف النهار رسد
و آن اعظم ارتفاعات مدار آن کوکب بود بعد از ان در تناقص بود
تا آن هنکام که غروب کند یا به تقاطع اسفل مدار با نصف النهار
رسد و بجهة بیان این دعوی فرض کنیم که دایره اب ح افق است
و قوس ادح قوس النهار کوکب و اح فصل مشترک میان مدار و افق
و نقطه د موضع تقاطع اعلی مدار با نصف النهار و آن منتصف قوس
ادح است بشکل نهم از ثانیه اکرثاودوسیوس پس دح نصف قوس
النهار باشد و نقطه ه موضع تقاطع دایره ارتفاع وقت است
با قوس النهار و ه ح دایر و بر اح از نقطه ه عمود ه ک را اخراج
کنیم و آن سهم نصف قوس النهار باشد و از نقطه
ه عمود ه ح و ان جیب ترتیب دایر باشد و بر سطح افق

از نقطه ه عمود ه ط
اخراج کنیم و آن
جیب ارتفاع نصف
النهار باشد و از نقطه
ه عمود ه ک و آن
جیب ارتفاع وقت
باشد و دو خط ز ط



ح ک وصل کنیم پس دو زاویه ک ط قائمه باشند و چون ه ح
موازی د ز است بشکل بیست و هشتم اولی اصول و ه ک موازی
د ط بشکل ششم از مقاله حادی عشر اصول و جمیع این خطوط در یک
سطح نیستند پس دو زاویه ط د ز ک ه ح متساوی باشند بشکل
عاشر همان مقاله و باستبانه شکل سی و دوم اولی اصول
دو زاویه ط ز د ک ح ه متساوی باشند پس بشکل چهارم از ساد
اصول نسبت د ط جیب ارتفاع نصف النهار با ه ک جیب
ارتفاع وقت چون نسبت د ز باشد سهم نصف قوس النهار با
ه ح جیب ترتیب دایر و د ز اعظم است از ه ح چه نقطه د
منتصف قوس ادح است پس جیب ارتفاع نصف النهار هم

اعظم باشد از جیب ارتفاع وقت پس قوس ارتفاع نصف النهار
هم اعظم باشد از قوس ارتفاع وقت و تمثل این بیان ظاهر شود
که هر نقطه که ابعد باشد از نقطه ارتفاع او اصغر باشد از ارتفاع
نقطه اقرب خواه شرقی باشد خواه غربی و اگر مدار را اخراج کنیم تا مقاطع
سطح افق شود و بطریق مذکور برهان با تمام رسانیم و در آفاق استوائیه
عمود در جیب ارتفاع نصف النهار باشد و عمود [illegible] جیب ارتفاع
وقت چه در ان آفاق مدارات قائم آیند بر سطح افق بزوایای قائمه
بشکل شانزدهم اولی اکرثاوذوسیوس پس این [illegible] و عمود مذکور بر
سطح افق هم عمود باشند و مخفی نماند که حکم که در متن مذکور است
علی الاطلاق مخصوص است بکوکب بطئ السیر چه در کوکب سریع السیر گاه
باشد که بواسطه حرکه خاصه ارتفاع بعد از یک لحظه کمتر باشد
و همچنان شرقی بود تا بیشتر باشد و همچنان غربی بود و بعضی
از فضلا درین مقام گفته اند که در مثلثی که یک ضلع او تمام ارتفاع
نصف النهار باشد و یک ضلع او تمام ارتفاع وقت و یک ضلع
قوسی از مدار زاویه تقاطع مدار با نصف النهار قایمه باشد و زاویه
تقاطع مدار با دایره ارتفاع وقت حاده و تمام ارتفاع نصف النهار
که وتر حاده است اصغر باشد از تمام ارتفاع وقت که وتر قایمه است

پس ارتفاع نصف النهار اعظم باشد از ارتفاع وقت و بیان
بعضی ازین مقدمات حواله باشکال مقاله اولی اکرثاوذوسیوس کرده است
و بر واقف این فن مخفی نماند که برهان باین دو وجه مخصوص است
با آنکه مدار بسمت الراس بگذرد و با آنکه مدار کوکب دایره معدل النهار
باشد چه احکام این مقاله مخصوص است بمثلثاتی که اضلاع آن قسی
دوایر عظام باشد و نیز زاویه تقاطع صغیره و عظیمه که بقطب آن
صغیره گذشته باشد قایمه بر سطح کره نیست و اطلاق قایمه بر و باعتبار
قیام سطحین عظیمه و صغیره است بر یکدیگر والله اعلم و بوقت آنکه آفتاب
یا کوکب بنصف النهار نزدیک باشد احتیاط تمام باید کرد که بسبب اندک
مدتی تفاوت محسوس نشود و یک ارتفاع زمان دراز بماند و این
آنست که تزاید ارتفاع بر سبیل تناقص است یعنی حصه ساعتی
از ارتفاع که اقرب باشد بنصف النهار اصغر است از حصه ساعت
ابعد بیانش در شکل بیست و یکم مقاله دوم اکرثاوذوسیوس مبرهن است
که چون [illegible] در کره دایره عظیمه مثل معدل النهار بعضی از دوایر
متوازیه را مثل مقنطره تمام عرض بلد و فصل کرده شود از ان عظیمه
دو قوس متساوی مثلا مقدار دو ساعت در ما بین اعظم متوازیه
مثل افق و نقطه تماس مثل تقاطع معدل النهار با نصف النهار و رسم

کرده شود دوایر صغیره متوازیه مثل مقنطرات باطراف قوسهاء مذکوره
و همچنین رسم کرده شود دوایر عظیمه که بقطب متوازیه و اطراف قوسهاء
مذکوره کذرد مثل دوایر ارتفاع فصل کنند این دوایر متوازیه اعنی
مقنطرات از عظام مارّه بقطب متوازیه که درین صورت دوایر ارتفاع
اند قوسهای مختلف بر وجهی که آن قوس که اقرب بود باعظم متوازیه یعنی
بافق اعظم باشد از قوس ابعد پس حصه ساعتی که اقرب باشد بنصف
النهار از ارتفاع اصغر باشد از حصه ساعت ابعد و هو المطلوب و این است
برهانی که درین موضع مشهور است و پوشیده نماند که این برهان مخصوص
بآفاق مایله است و با آنکه کوکب بر معدل النهار باشد و تفصیل کلام
درین مقام آنست که اگر کوکب در افق خط استوا بر نفس معدل النهار
باشد تزاید ارتفاع او بر سبیل تساوی بود یعنی حصه هر ساعتی از
ارتفاع مساوی حصه ساعت دیگر باشد و اگر بر مدارات دیگر باشد
دران افق یا در آفاق مایله بر معدل النهار باشد یا بر مدارات جهة
قطب خفی در جمیع این صور تزاید ارتفاع بر سبیل تناقص باشد یعنی حصه
ساعت اقرب بنصف النهار از ارتفاع اصغر باشد از حصه ساعات
ابعد و اگر بر مدارات جهة قطب ظاهر بود هم برین نسق بود مادام که بعد
کوکب از تقاطع اعلی مدار با نصف النهار کمتر از ربع دور باشد اما اگر بعد

بیشتر از ربع باشد تزاید ارتفاع بر سبیل تزاید باشد بود یعنی حصه
ساعت اقرب بتقاطع اعلی نصف النهار و مدار از ارتفاع اعظم باشد
از حصه ساعات ابعد لیکن این تزاید بر نسق تناقص مقدم نبود مثلاً
حصه دو ساعت متساوی البعد از نقطه که بعد آن از تقاطع مدار با نصف
النهار ربع دور بود متساوی نیست بلکه حصه ساعت اقرب بافق
اصغر است و این همه تفصیل تزاید ارتفاعات شرقیست و تفصیل تناقص
ارتفاعات غربی هم ازین معلوم توان کرد و جمیع این احکام ببرهان
معلوم است لیکن معرفت براهین آن موقوفست بر مقدمات بسیار
و اگر شروع دران واقع شود مفضی شود بتطویل پس برین قدر اختصار
کنیم والله تعالی اعلم **باب سیوم در معرفت طالع** از ارتفاع طالع جزوی
بود از منطقة البروج که در وقت مفروض بر افق شرقی بود پس اگر
آن وقت زمان ولادت شخصی باشد آنرا طالع سال ... آن شخص
گویند و اگر اول سال شمسی حقیقی بود آنرا طالع سال و اگر وقت دیگر باشد
آنرا اضافه بآن وقت کنند درجه آفتاب را از منطقة البروج طلب
باید کرد یعنی اول از دفتر تقویم درجه تقویم آفتاب را در نصف النهار
معلوم باید کرد و بعد از آن آن درجه را در منطقة البروج اسطرلاب
طلب کرد و مخفی نماند که بواسطه حرکت خاصه آفتاب تفاوت در موضع او

بعد از نصف النهار و قبل از ان واقع باشد لیکن آن مقدار در اسطرلاب
محسوس نشود چه حرکت آفتاب در یک شبانروز یک درجه است تقریبا
و معرفت تقویم که در باب شانزدهم مذکور است در کمتر از دور در تیسیر
نگردد و گاه بود که فرصت استعلام بآن نوع نباشد بدین سبب
آنرا باین باب تقدیم نکرد و همچنین مقنطره ارتفاعی که گرفته باشند
از مقنطرات صفیحه که عرض آن موافق عرض موضع ارتفاع ماخوذ باشد
اگر ارتفاع شرقی بود از جانب چپ و اگر غربی بود از جانب راست
یعنی یسار و یمین خط نصف النهار و بدانکه هر دو ارتفاع متساوی
که یکی غربی باشد و یکی شرقی مقنطره ایشان یکی باشد در اسطرلاب
چه در فلک همبرین نسق است زیرا که دوایر ارتفاع همه بقطب افق
و مقنطرات گذرند پس اقسامی که از دوایر ارتفاع میان یک مقنطره و افق
واقع شود همه متساوی باشند بشکل عاشر از ثانیه اکرثاوذوسیوس
پس درجه آفتاب را بران مقنطره ارتفاع باید نهاد و نگاه کرد تا بر افق
شرقی کدام درجه افتاده است از درجات منطقة البروج آن درجه
طالع وقت باشد خواه اسطرلاب جنوبی باشد و خواه شمالی و بیان
این ظاهر است چه وضع منطقة البروج و مقنطرات ارتفاع و جزو
آفتاب و افق شرقی در اسطرلاب همان وضع آنها است در فلک

او لکن نعض ... الکوز ... مقابله تعدیم (نعدم) معرفة (تقویم) افتاب است برای ... بر

اذا مرت دوایر عظام ... بقطب دوایر متوازیة کانت ... الواقعة ما بین المتوازیة بینی العظام ... والما بین العظام بینی المتوازیة ... تمت

چنانچه در فن تسطیح مبین است و همچنین بشب مری آن کوکب را که ار
تفاع از و گرفته باشند بر مقنطره ارتفاع او باید نهاد شرقی یا غربی
چنانچه یافته باشند و اگر کوکب بر غایت ارتفاع باشند شظیه کوکب را
بر خط نصف النهار باید نهاد و فوق مرکز و اگر ابدی الظهور باشد و از
تفاع اصغر از ابر بهمان خط باید نهاد در تحت مرکز و اگر بر یکی از دو افق باشد
از ابران افق باید نهاد و برین قیاس است حکم آفتاب اگر بر نصف
النهار یا یکی از دو افق باشد و نگاه باید کرد تا از منطقة البروج کدام
درجه بر افق شرقی افتاده است آن درجه طالع بود به بیانی که در آفتاب
مذکور شد و درین عمل در اسطرلابها غیر تام گاه باشد که درجه آفتاب را
علامت معین نبود بدان سبب که میان دو خط افتاده باشد از
از خطوط اقسام منطقة البروج و همچنین گاه باشد که مقنطره ارتفاع
بر صفیحه کشیده باشند موافق آن ارتفاع نیفته که یافته باشند بلکه آن
ارتفاع میان دو مقنطره باشد یا آنکه میان مقنطره بود و افق یا خط
نصف النهار و همچنین گاه بود که درجه طالع میان دو خط بود از اجزای
بروج و درین اوضاع اگر بنظر و قیاس آن تفاوت را مقداری گیرند
شاید و بتقریب مقصود حاصل شود یعنی مابین دو خط را از اجزا و
بروج بنجم اسطرلاب قسمت کنند بتقریب و هر قسمی را درجه نهند و در مقنطرات

از خط قره غیر ...

و این در صورتی است که ارتفاع در میان دو مقنطره واقع شود که علامت صحیح بر مرکز او کشیده باشند چه در غیر این نمیتوان گفت که در میان دو مقنطره واقع شده بلکه میان مقنطره و خط نصف النهار است شده

جزو آفتاب باشد ظلیه کوکب را برابر بین آن دو مقنطره بگذرانند و آن
قوسی که از حرکت جزو یا شظیه متوهم شود بمجری اسطرلاب قسمت کنند
و هر قسمی را درجه گیرند و اگر خواهند که بنوعی از حساب معلوم کنند برین وجه
عمل باید کرد و این عمل را تعدیل خواهند و این تعدیل هم خالی نیست از
تقریبی و تحقیقی نیست چنانچه بعضی گمان برده‌اند اما تعدیل موضع آفتاب
چنان باید کرد آن دو خط که آفتاب میان هر دو افتاده باشد معلوم
کنند و اول خط از آن هر دو خط اعتبار اولیت بچه نسبت بهر یک
از آن دو خط ممکن است خواه بر توالی و خواه بر خلاف توالی و کلام مصنف
محتمل هر دو صورت است هر چند که تمثیل مطابق صورت اولی نموده است
بر مقنطره از مقنطرات ارتفاع نهند بشرطی که آن مقنطره بر وجهی باشد
که خط دوم بران مقنطره تواند گذشت و اگر بر افق یا بر خطی از خطوط
ساعات ... یا خطوط مستقیمه نهند هم مقصود حاصل آید اولی
آن بود که خط نصف النهار یا خط استوا معتبر دارند و مری راس
الجدی را یا مری راس السرطان را یعنی جزوی که مری مقابل آن جزو
باشد از اجزاء حجره نشان کنند پس خط دوم بر همان مقنطره یا بر همان
خط نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان از اجزای حجره
بشمارند از جانب اقرب و ترک این قید بجهت ظهور آنست انچه باشد

اهل این صنعت آن را اجزاء تعدیل نام کنند پس نگاه کنند تا ما بین خط
اول یا خط دوم و موضع آفتاب چند درجه باشد آن درجات را
در اجزاء تعدیل ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت اجزاء منطقه
یعنی شش در اسطرلاب سدسی و سه در ثلثی و دو در نصفی قسمت کنند
و تعریف ضرب و قسمت در مقدمه سبق ذکر یافته است انچه بیرون
آید بقدر آن از نشان اول که برابر مری کرده باشند در جهه نشان
دوم بشمرند از جانب اقرب و اگر بعد موضع آفتاب از خط دوم گرفته
باشند بمقدار خارج قسمت از نشان دوم در جهت نشان اول
بشمرند هم از جانب اقل انجا که رسد مری بر انجا نهند پس نگاه
کنند تا بران مقنطره یا بران خط مفروض کدام جزو افتاده است
از اجزاء منطقه علامت سیاه بر و کنند چه گاه باشد که در یک روز
چند مرتبه بار محتاج الیه شود و آن موضع آفتاب باشد مثالش
در اسطرلاب شمالی سدسی در صفحه عرض لو یعنی سی و شش درجه
و آن عرض آمل و سبزوار و سرخس و بدخشان است فرض کردیم
که آفتاب در شانزده درجه ثور بود و آن میان دو خط بود یکی دو
آزده و دیگری خط هژده یعنی در ما بین خط سیوم و چهارم از خطوط
اجزاء ثور و ارتفاع وقت بیست و چهار درجه شرقی و این کلام

در تسهیل محتاج الیه نیست اول خط دوازده بر نقطه که شرقی نهادیم
و مریی نشان کردیم پس خط هژده بران نهادیم و مریی نشان کردیم
و میان هر دو نشان از جانب اقرب شمردیم یافتیم چهار درجه و نیم
و این اجزا تعدیل است پس تفاوت میان خط اول یعنی خط
دوازده ثور و موضع افتاب یعنی شانزده ثور گرفتیم چهار بود
در اجزای تعدیل ضرب کردیم هژده حاصل شد چه نسبت هر اجزای
هژده با چهار و نیم که ربع است همان نسبت چهار است با واحد
انرا بر تفاوت اجزای منطقه یعنی شش قسمت کردیم بیرون
آمد سه چه نسبت سه بواحد چون نسبت هژده است بشش که ثلث
اوست پس از علامت اول سه جزو سوی علامت دوم از اجزای
تعدیل شمردیم انجا که رسید مریی برو نهادیم و لامحاله میان مریی
و علامت دوم یک جزو و نیم مانده باشد و اگر تفاوت میان
ثور و موضع آفتاب یعنی شانزده ثور بگیرند و آن دو است و در
اجزای تعدیل که چهار و نیم است ضرب کنند نه حاصل آید
و چون آنرا بر شش که تفاوت اجزای منطقه است قسمت کنند
خارج قسمت یک و نیم باشد پس چون مریی را از علامت دوم
بجانب علامت اول بمقدار یک جزو و نیم حرکت دهند مقصود

حاصل آید بی تفاوت نگاه کردیم تا بر نقطه که شرقی کدام جزو
افتاده است از منطقه آن جزو موضع آفتاب بود علامتی
بروی کردیم تا بوقت حاجت معلوم باشد و بیان عمل موقوف
بقاعده اربعه متناسبه و آن آنست که در فن حساب مقرر شده است
که چون یکی از اربعه متناسبه مجهول باشد و آن عدد دیگر معلوم
آن مجهول را معلوم توان کرد و طریق استعلام آن چنانست
که اگر مجهول احد الطرفین باشد حاصل ضرب وسطین را در یکدیگر
بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول باشد
و اگر مجهول احد الوسطین باشد حاصل ضرب طرفین را در یکدیگر
بر وسط معلوم قسمت کنند خارج قسمت وسط مجهول باشد
برهانش در شکل نوزدهم سابعه اصول مبرهن است که حاصل ضرب
طرفین اربعه اعداد متناسبه مساوی حاصل ضرب وسطین است
و چون حاصل ضرب دو عدد را بر یکی از آن دو عدد قسمت کنند
خارج قسمت آن عدد دیگر باشد چه نسبت حاصل ضرب
چون نسبت مضروب فیه است بواحد و نسبت خارج قسمت
بواحد چون نسبت مقسوم است بمقسوم علیه پس نسبت حاصل
ضرب طرفین که همان حاصل ضرب وسطین است بوسط معلوم

چون نسبت وسط مجهول باشد بواحد که نسبت مقسوم است بمقسوم
علیه و همچنین حاصل ضرب وسطین بطرف معلوم چون نسبت طرف
مجهول است بواحد و بعد از تقدیم این مقدمه میگوییم که نسبت عدد
مابین اجزاء منطقة البروج که مخرج اسطرلاب است با عدد حصه خود
از اجزای مجره که اجزاء تعدیل است چون نسبت عدد درجاتی است
که از احد الخطین باشد تا موضع آفتاب با عدد حصه خود از اجزاء
مجره کل لنظیره تقریبا و عدد مخرج اسطرلاب و عدد اجزاء تعدیل و عدد
درجاتی که از احد الخطین باشد تا موضع آفتاب هر سه معلوم آید
پس بقاعده مذکوره چون عدد اجزاء تعدیل را در عدد درجات معلومه
که وسطین معلوم اند ضرب کنیم و بر عدد مخرج اسطرلاب که طرف
معلوم است قسمت کنیم خارج قسمت عدد حصه درجات معلوم
باشد طرف مجهول است و هو المط و قید تقریبا بنابر آنست که
این عمل تحقیقی وقتی بودی که حصه درجات منطقه از اجزاء مجره
متساوی بودی اما تعدیل مقنطرات چنان بود که چون ارتفاع
موجود میان دو مقنطره افتاده باشد موضع آفتاب یا شظیه
کوکب را بر مقنطره اول باید نهاد یعنی مقنطره که ارتفاع او مقدم
باشد خواه بیشتر باشد و خواه کمتر و میشاید که مراد از اول آن باشد

که ارتفاع او کمتر باشد یا آنکه ارتفاع او بیشتر باشد و مری نشان کرد
پس بر مقنطره دوم نهاد و مری نشان کرد و میان آن دو نشان
اجزاء تعدیل نام نهاد تا اشتباه واقع نشود پس تفاوت میان
مقنطره اول و ارتفاع موجود در اجزاء تعدیل ضرب باید کرد
و بر تفاوت میان مقنطره که در اسطرلاب سدسی شش بود
و در ثلثی سه و در نصفی دو قسمت کرده و آنچه بیرون آید مری را بعدد
آن اجزاء از علامت اول بسوی علامت دوم بباید گردانید برو
که حرکت مری در برابر اجزاء تعدیل باشد تا درجه آفتاب یا شظیه
کوکب بران ارتفاع افتد که گرفته باشند و اگر تفاوت میان
مقنطره دوم و ارتفاع موجود در اجزاء تعدیل ضرب کنند و
بر مخرج اسطرلاب قسمت کنند و بمقدار خارج قسمت مری را
از علامت دوم بطرف علامت اول حرکت دهند در برابر اجزاء
تعدیل هم مقصود حاصل آید مثالش هم در اسطرلاب شمالی سدسی
بر صفحه عرض لو فرض کردیم آفتاب در دوازده ثور و ارتفاع آفتاب
یافتیم بیست و شش درجه و آن میان مقنطره کد و مقنطره ل
است موضع آفتاب را بر مقنطره کد نهادیم که مقنطره اول
است پس اگر اولیت نسبت بارتفاع مقدم باشد این ارتفاع مذکور

از جانب اقرب بشمرد و آنرا ه

شرقی باشد و اگر نسبت با ارتفاع اقل باشد محتمل است بر شرقی
و غربی و مری را نشان کردیم و هم موضع آفتاب را بر مقنطره ل
نهادیم و مری نشان کردیم چون از جانب اقل بشمردیم با قسیم
میان هر دو نشان هفت درجه و نیم و این اجزا تعدیل است
پس تفاوت میان مقنطره که و ارتفاع آفتاب که کو است و آن
دو باشد در اجزا تعدیل ضرب کردیم پانزده حاصل آمد از تفاوت
میان هر دو مقنطره که آن شش است قسمت کردیم برون آمد
دو و نیم از علامت اول ابتدا کرده بسوی علامت دوم از جانب
اقل بشمردیم بموضعی رسید که از آن تا بعلامت دوم پنج بود مری
را بر آن موضع نهادیم آفتاب بر ارتفاع موجود افتاده باشد
و اگر تفاوت میان مقنطرهٔ ل و ارتفاع موجود کو است و آن چهار
بود در اجزا تعدیل که هفت و نیم است ضرب کنند و حاصل را
بر شش قسمت کنند و بمقدار خارج قسمت که پنج است مری را
از علامت دوم بسوی علامت اول حرکت دهند آفتاب بر ار
تفاع موجود افتد و این عمل هم مبنی بر قاعدهٔ اربعه اعداد
متناسبه است چه عدد مخرج اسطرلاب با عدد اجزا تعدیل چون
نسبت عدد تفاوتست میان مقنطرهٔ اول و ارتفاع موجود با عدد

چون از جانب اقل بشمردیم ۲

حصهٔ آن تفاوت از اجزا حجره تقریبا پس رابع مجهول بقاعده
مذکور معلوم شود و قید تقریبا بجهت آنست که اجزا حجره نسبت آنها
با اجزا معدل النهار و در باب دوم مبرهن شد که حصهٔ قسی متساوی
معدل النهار از ارتفاعات مختلف است و اگر ارتفاع موجود میان افق
و میان مقنطره افتد تعدیل آن چون تعدیل مقنطرات باشد اما
اگر ارتفاع موجود میان مقنطره و خط وسط السما افتد طریق تعدیل آن
که غایت ارتفاع آفتاب یا کوکب در آن مدار معلوم کنند چنانکه در باب
ششم بیاید پس اگر ارتفاع موجود مساوی آن غایت ارتفاع باشد
جزو آفتاب یا شظیه کوکب بر خط وسط السما باید نهاد و اگر مختلف
بود تفاوت میان غایت ارتفاع و مقنطرهٔ مقدم اگر شرقی
باشد و مقنطرهٔ موخر اگر غربی باشد معلوم کنند و این تفاوت را اینجا
مخرج اسطرلاب گیرند و خط وسط السما بمنزلهٔ مقنطرهٔ دوم و باقی
عمل با تمام رسد اما تعدیل طالع چنان باید کرد که چون موضع از
منطقة البروج که بر افق شرقی افتاده باشد میان دو خط بود موضع
مری نشان باید کرد بی آنکه عنکبوت تغیر دهند پس خط اول از آن
دو خط بر افق مشرق باید نهاد و سابقا معلوم شد که هر کدام
از آن دو خط را که اول اعتبار کنند درین عمل تفاوت نکند لیکن مصنف

دنا بلکه [illegible] از ارتفاع بر سبیل تناقض است

یعنی میان خط وسط السما و ارتفاع موجود است و اقسام [illegible] اما اگر مختلف بود ... و طریقش این است که هر گاه گفته

بطریق مذکور ۲

اول آنرا گفته است که مقدم باشد موضع مری نشان باید کرد
و تفاوت میان هر دو نشان بگرفت از جانب اقرب و آنرا تفاوت
اجزا تام نهاد و بعد از آن خط دوم بر افق مشرق باید نهاد و مری
نشان کرد و تفاوت میان نشان خط اول نشان اول و نشان
خط دوم بگرفت و آنرا اجزا تعدیل نام نهاد و لامحاله این از تفاوت
اجزا زیاده بود چه اجزا تعدیل همان تفاوت اجزا است با جزوی
دیگر و این ظاهر است پس تفاوت اجزا را در آنچه میان دو خط بود که
مخرج اسطرلاب است یعنی شش یا سه یا آنچه بود ضرب باید کرد و
حاصل را بر اجزای تعدیل قسمت کرد و آنچه بیرون آید بر خط اول افزود
و آنچه حاصل آید درجه طالع بود و اگر اول خط دوم را بر افق نهند مری
نشان کنند و تفاوت میان این نشان و نشان اول بگیرند و آن
تفاوت اجزا باشد پس تفاوت اجزا را در مخرج اسطرلاب ضرب کنند
و حاصل را بر اجزا تعدیل قسمت کنند خارج قسمت را از خط دوم نقصان
کنند هم مقصود حاصل آید بی تفاوت مثالش آفتاب در دوازده درجه ثور
است و ارتفاع شرقی هژده درجه در اسطرلاب سدسی در صفحه نو
دوازده درجه ثور را بر مقنطره یح نهادیم یعنی هژده درجه شرقی از منطقه
البروج نقطه میان خط شش و خط دوازده از جوزا بر افق مشرق افتاد

مری ۲

مری نشان کردیم و خط شش جوزا را بر افق شرقی نهادیم و نشان
کردیم یافتیم چون از جانب اقل میان هر دو نشان بشمردیم تفاوت
اجزا سه درجه و نیم بعد از آن خط دوازده جوزا بر افق شرقی نهادیم
و نشان کردیم یافتیم چون از جانب اقل بشمردیم تفاوت میان
نشانی که جهت شش درجه جوزا کردیم و میان این نشان که جهت خط
جوزا ۵

دوازده کردیم پنج و نیم و این اجزا تعدیل است و چون اسطرلاب
سدسی است تفاوت میان دو خط شش باشد تفاوت اجزا که
سه و نیم است در شش ضرب کردیم حاصل آمد بیست و یک آنرا
بر پنج و نیم که اجزا تعدیل است قسمت کردیم بیرون آمد سه و کسری زیاده
از نیمه و آن نه جزو است از یازده جزو و چه در علم حساب معلوم شده است

صحاح مقسوم ۲

که مقسوم چون صحاح باشد و مقسوم علیه صحاح و کسور و عدد مخرج این
عدد کسر مقسوم علیه باشد یعنی صحاح بغیر واحد هیچ عددی علم ایشان
نکند هر یک از آن دو عدد صحاح را در مخرج کسر مقسوم علیه ضرب کنند
پس حاصل ضرب مقسوم علیه را با کسر آن جمع کنند و حاصل ضرب
مقسوم را بر آن قسمت کنند پس چون بیست و یک را در دو
که مخرج نصف است ضرب کنند چهل و دو حاصل آید و پنج را
که در دو ضرب کنند ده شود و با کسر یازده باشد و خارج قسمت

چهل و دو یا زده سر باشد و خمس و از یازده جزو و بر تقدیری که
یازده را واحد اعتبار کنند و هو الغلط آنرا یعنی آن کسر زیاده از نیمه را یکی
گرفتیم چنانکه عادت اهل حسابست و چون کسر کمتر از نصف باشد
آنرا واحد کیرند و بعضی تا زیاده از نصف نشود آنرا واحد اعتبار
نکنند چهار باشد بر خط اول و آن شش بود افزودیم ده درجه جوزا
شد و اگر اول خط دوازده جوزا بر افق مشرق نهند و مری نشان
کنند ما بین این نشان و نشان اول که تفاوت اجزاست دو باشد
پس تفاوت اجزا را چون در مخرج اسطرلاب که شش است ضرب کنند
و حاصل را که دوازده است بر پنج و نیم که اجزا تعدیل است قسمت کنند
خارج قسمت دو باشد و کسری کمتر از نصف و بعد از اسقاط آن
کسر دو را از خط دوم که دوازده جوزا است نقصان کنند باقی ده درجه
جوزا باشد و این درجه درجه طالع باشد و مطلوب است و این
تعدیل هم مبتنی بر قاعده اربعه اعداد متناسبه است نسبت عدد
اجزا تعدیل با عدد مخرج اسطرلاب چون نسبت عدد تفاوت
اجزاست با آنچه میان درجه طالع و خط اول باشد تقریبا پس بقاعده خط اول و دوم
مذکور رابع مجهول معلوم شود و قید تقریبا بجهة آنست که اجزا
تعدیل بمنزله مطالع قوس ما بین الخطین است چنانچه در باب هفتم

دانسته شد بیاید و تفاوت اجزا بمنزله مطالع قوس مجهول است و در اصول
فن مبرهن است که مطالع قسی متساویه متساوی نیست لیکن این
تفاوت که در تعدیلات ثلثه مذکور شد در اعمال اسطرلاب محسوس
نشود **باب چهاردهم در معرفت ارتفاع از طالع** و این باب عکس
باب پیشین است یعنی عملی که درین باب معلوم شود عکس آن
عمل است که در باب مقدم معلوم شده است و در اختیارات
بدین حاجت افتد و در اختیارات تعیین وقتی است که بهتر از آن وقت
نباشد بزعم منجم از اوقاتی که مناسب امر مقصود بود در آن مدت
که شروع در آن امر مطلوب بود و این تعیین بملاحظه امور بسیار
باشد و از انجمله ملاحظه درجه طالع است انجا که طالع معین اختیار
کرده باشند و خواهند که ارتفاع آفتاب یا کوکب معلوم کنند
در آن وقت تا وقت نگاه دارند که چون ارتفاع موافق آن ار
تفاع شود و هم در مقدار و هم در جهة دانند که وقت طلوع آن درجه است
که اختیار کرده اند و طریق این عمل چنان بود که آن درجه که جهة
طالع تعیین افتاده باشد بر افق مشرق نهند نگاه کنند تا درجه آفتاب
بر کدام مقنطره افتاده است از مقنطرات شرقیست یا غربی یا بر خط
نصف النهار افتاده است آنچه بود ارتفاع آفتاب بود و چون آفتاب

[illegible]

بآن ارتفاع رسد وقت مفروض بود و اگر جزو آفتاب بر افق
مشرقی بود هنگام طلوع آفتاب وقت مفروض بود و اگر بر افق
غربی بود هنگام غروب آفتاب وقت مفروض بود و اگر درجه
آفتاب بر مقنطرات نیفتد و تحت الارض بود وقت طلوع آن جزو شب وافق
خواهد بود کوکبی از ثوابت که بر بالا زمین بود نگاه باید کرد تا بر کدام
مقنطره افتاده است شرقی است یا غربی و وقت نگاه باید داشت تا
چون ارتفاع آن کوکب بهمان مقدار رسد در مشرق یا مغرب چنانکه
بود وقت طلوع آن درجه بود و اگر شنطیه کوکب بر خط نصف النهار
افتد فوق مرکز طلوع آن درجه در وقت غایت ارتفاع آن کوکب
بود و اگر تحت مرکز بود در وقت ارتفاع اسفل و اگر بر افق مشرق یا مغرب
بود طلوع آن درجه و کوکب یا غروب ایشان باهم باشد و اگر درجه
طالع معین در میان دو خط باشد آنرا تعدیل باید کرد بنوعی که در
تعدیل جزو آفتاب مذکور شد و اگر درجه آفتاب یا مری کوکب در
میان دو مقنطره افتد مری ایشان کنند پس جزو آفتاب یا مری
کوکب بر مقنطره اول نهند و مری نشان کنند و مابین هردو نشان
از جانب اقرب تفاوت اجزا باشد پس جزو آفتاب یا مری
کوکب را بر مقنطره دوم نهند و نشان کنند و مابین مقنطره اول نشان

و نشان مقنطره دوم اجزا تعدیل بود پس تفاوت اجزا را در
مخرج اسطرلاب ضرب کنند و حاصل را بر اجزا تعدیل قسمت کنند
خارج قسمت بر مقنطره اول افزایند اگر کمتر از مقنطره دوم بود بلند
و الا از آن نقصان کنند تا درجه ارتفاع حاصل شود و اگر درجه آفتاب
یا مری کوکب مابین افق و مقنطره افتد هم باین نوع تعدیل باید
کرد و اگر مابین یک مقنطره و خط نصف النهار افتد تفاضل میان
غایت ارتفاع و آن مقنطره بجای مخرج اسطرلاب باید داشت
و باقی عمل بطریق مذکور باتمام رساند **باب پنجم در معرفت**
دوایر و ساعات مستوی و معوج و اجزا آن مدارات یومیه دوایر
اند که از نقاط مفروضه بر سطح فلک علی حادث شوند بواسطه حرکت
آن فلک و آنها را دوایر ازمان نیز گویند پس اگر نقطه مفروضه طرف
خطی بود که بر مرکز عالم و بمرکز کوکب گذرد آنرا مدار آن کوکب گویند یومی
و قوسی که ازین مدار فوق الارض باشد آنرا قوس النهار گویند
و آنچه تحت الارض باشد قوس اللیل و آنچه مابین طرف خط
مذکور باشد و افق مشرق از قوس النهار یا مابین او و افق مغرب
از قوس اللیل اجزا دایر گویند و اصحاب زیجات دایر بمعنی دیگر
نیز گویند و آن قوسی بود از مدار یومی کوکب مابین طرف خط مذکور

وتقاطع اعلی مدار با دایره نصف النهار بر توالی حرکت معدل النهار
و آزادات ماضی گویند و بر خلاف توالی و آزادات مستقبل گویند
واین همه بنا بر مسامحه است و بالحقیقه آنچه دور کند از معدل النهار
از وقت طلوع کوکب تا وقت غروب او قوس النهار او بود و آنچه
دور کند هم معدل النهار از وقت غروب کوکب تا وقت طلوع او
قوس اللیل او بود و برین قیاس بود دوایر بهر دو معنی که مذکور شد
و تفاوت میان این و آنچه پیشتر گذشت بقدر مطالع حرکت آن
کوکب باشد در آن زمان و مصنف درین باب دایره و قوسی را گفته است
از قوس النهار آفتاب یا قوس اللیل او ما بین افق و طرف خطی
که بمرکز آفتاب و مرکز عالم گذرد پس اگر این قوس مذکور ابتدا از افق
بر توالی حرکت معدل النهار بود دوایر ماضی بود و الا دوایر باقی
اما مبدا روز در عرف اهل شرع از ابتدا طلوع صبح صادق است
و مبدا شب از استتار غروب آفتاب و نزد اهل روم و فارس
مبدا روز از طلوع جرم آفتاب و مبدا شب از غروب جرم
او و شب و روز که مصنف در متن ذکر خواهد کرد برین اصطلاح است
و نزد بعضی از براهمه ما بین ابتدا طلوع صبح صادق و طلوع آفتاب
و ما بین غروب آفتاب و غروب شفق بمنزله فصل مشترک است

میان شب و روز و داخل است بهیچکدام نیست و شبانروز نزد عامه منجم
یک شب و یکروز است و مبدا او نزد متشرع اول شب است
و نزد اهل فارس و روم اول روز اما نزد اهل حساب شبانروز
دو نوع است حقیقی و آن مقدار یکدوره معدل النهار است با مطالع
استوائی قوسی است که آفتاب در آن شبانروز بحرکت تقویمی
قطع کرده باشد و وسطی و آن مقدار یک دوره معدل النهار است
با قوسی از آنکه مساوی سیر آفتاب باشد و آن برصد بطلمیوس
نط ح کا است و برصد بتانی نط ح کح و برصد مصنف
نط ح ط یز و برصد سمرقند نط ح کط کز و این گاهی مساوی حقیقی
باشد و گاهی بیشتر و گاهی کمتر و آن تفاوت را تعدیل الایام گویند و
در اعمال اسطرلاب شبانروز مقدار یکدوره معدل النهار گیرند
و آن قوس زاید را اعتبار نکنند و اهل حساب مبدا شبانروز
بهر دو تقدیر از رسیدن آفتاب گیرند حقیقةً یا تقریباً بتقاطع اعلی
با دایره نصف النهار و معتبر نزد حکمای یونان آن تقاطع اعلی است
و نزد حکمای خطا تقاطع اسفل است و چون شبانروز را باین
معنی بر بیست و چهار قسم متساوی کنند آن اقسام را ساعات
مستویه و معتدله گویند و آن نیز حقیقی و وسطی باشد و هر ساعتی

بشصت دقیقه قسمت کنند و هر دقیقه بشصت ثانیه و علی هذا
و تسمیه وسطی بمستوی ظاهر است اما تسمیه حقیقی بمستوی بر سبیل تقریب
است و هر یک از روز و شب را باصطلاح اهل روم و فارس وقتی که از
مقدار یکدوره معدل النهار کمتر باشد بدوازده قسم متساوی کنند
و آنرا ساعات معوجه و زمانیه گویند زیرا که بطول و قصر شب و روز
مختلف شوند و همیشه نصف سدس زمانی شب یا روز باشند و آنچه
از معدل النهار در زمان یک ساعت طلوع کند آنرا اجزاء آن ساعت گویند
چون درجه آفتاب را بر مقنطره ارتفاع موجود نهند و مری راس الجدی یا مری را
س السرطان نشان کنند بعد از آن سمت درجه آفتاب را بر افق مشرق
نهند و مری را نشان کنند و از نشان دوم تا نشان اول بشمرند
بر توالی و آنچه بعضی گفته اند که از جانب اقرب باید شمرد خطاست
چه ممکن است که دائر نصف دور باشد یا زیاده بر آن آنچه حاصل شود
دایر گذشته بود از روز زیرا که دائره حجره شبیه است بمدارات
یومیه و حرکت عنکبوت بر نهج حرکت فلک اعلی است و وضع خطوط
اصطرلاب چون وضع دوائر فلکی است و حرکات اجزاء عنکبوت متشابه
اند پس چون جزو آفتاب را بر افق مشرق نهند لا محاله مری در برابر
جزوی از اجزاء حجره بود بعد از آن چون متحرک شود جزو آفتاب بمقدار

که ازمدار

که ازمدار خود قطع کند بحرکت عنکبوت مری از اجزاء حجره قوسی شبیه
بآن مقدار قطع کند چه مرکز مدارات و دائره حجره یکی است و اگر بر افق
مغرب نهند و مری نشان کنند و میان نشان اول یعنی نشانی
که بجهت وضع جزو آفتاب بر ارتفاع موجود کرده باشند و این نشان
بشمرند ابتدا از نشان اول بر توالی دائر مانده باشد از روز و اگر نصف
قوس النهار معلوم بود درجه آفتاب را بر ارتفاع موجود نهند و مری
نشان کنند پس بر خط وسط السماء نهند و مری نشان کنند و میان
هر دو نشان از جانب اقرب بشمرند و حاصل را از نصف قوس النهار
نقصان کنند اگر ارتفاع شرقی بود و الا بر آن افزایند دائر ماضی
حاصل آید و اگر بعکس این کنند دائر باقی حاصل آید و همچنین اگر شظیه
کوکب یا درجه کوکب علی العرض را بر مقنطره ارتفاع موجود نهند و مری
راس الجدی یا مری راس السرطان نشان کنند پس جزو آفتاب را بر افق
مغرب نهند و مری را نشان کنند و میان نشان دوم و نشان
اول بشمرند ابتدا از نشان دوم بر توالی آنچه حاصل آید دائر گذشته
بود از شب بنا بر بیانی که پیشتر گذشت و اگر جزو آفتاب را بر افق مشرق
نهند و مری را نشان کنند و از نشان اول یعنی نشانی که از جهت
وضع شظیه کوکب را بر ارتفاع موجود کرده باشند تا این نشان بشمرند

برتوالی دایر باقی از شب بیرون آید واگر نصف قوس اللیل معلوم بود
شظیه کوکب برارتفاع موجود نهند ومری نشان کنند پس جزو
آفتاب را برخط وتد الارض نهند ومری نشان کنند ومیان هردو نشان
از جانب اقرب بشمرند وحاصل از نصف قوس اللیل نقصان کنند
اگر جزو آفتاب در مابین افق مغرب وخط وتد الارض بود والا بران
افزایند دایر ماضی حاصل آید واگر بعکس این کنند دایر باقی بیرون
آید واگر طالع معلوم بود واز طالع دایر خواهند که معلوم کنند
بجای آنکه آفتاب یا کوکب بر مقنطره می نهند درجه طالع برافق شرقی نهند
ونشان کنند وباقی عمل همچنان کنند که گفته آمد دایر ماضی
یا باقی معلوم شود یعنی اگر طالع بروز بود درجه طالع برافق شرقی
نهند ومری نشان کنند پس جزو آفتاب افق شرقی نهند
ومری نشان کنند واز نشان تا نشان اول برتوالی بشمرند
دایر گذشته از روز حاصل آید واگر جزو آفتاب برافق مغرب نهند
ومری نشان کنند واز نشان اول تا این نشان برتوالی بشمرند
دایر باقی از روز حاصل آید واگر طالع بشب باشد در وضع جزو
آفتاب افق مشرق بجای افق مغرب اعتبار کنند وبعکس و
بطریق مذکور دایر ماضی وباقی حاصل کنند واگر در وقتی دایر

یعنی افق مغرب بجای افق مشرق

معلوم باشد

معلوم باشد وخواهند که ازان طالع وارتفاع معلوم کنند
اگر در روز بود ودایر ماضی بود جزو آفتاب را برافق مشرق نهند وبقدر
دایر مری را برتوالی حرکت دهند واگر دایر باقی بود جزو آفتاب را
برافق مغرب نهند ومری را بقدر دایر بخلاف توالی حرکت دهند جزو
آفتاب را ارتفاع وقت افتد ودرجه طالع برافق شرقی واگر در شب بود
ودایر ماضی بود جزو آفتاب برافق مغرب نهند ومری را بقدر دایر
برتوالی حرکت دهند واگر دایر باقی بود جزو آفتاب برافق مشرق نهند
ومری را بقدر دایر بخلاف توالی حرکت دهند شظیا یا کوکب بر ار
تفاعات خود افتد ودرجه طالع برافق شرقی وچون دایر را
بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات مستوی بود زیرا که
چون یکدوره معدل النهار که سیصد وشصت درجه است به بیست
وچهار قسم متساوی کنند که عدد مجموع ساعات شبانروز است
هر قسمی پانزده درجه باشد ونسبت یکدوره با بیست وچهار ساعات
چون نسبت دایر است با حصه آن از ساعات پس چنانکه از قسمت
یکدوره بر پانزده ساعات تمام شبانروز بیرون می آید از قسمت
دایر بر پانزده حصه آن از ساعات بیرون آید وپوشیده نباشد
که این عمل مبنی است که شبانروز مقدار یکدوره معدل النهار باشد

تا حصه یکساعت مستوی پانزده درجه باشد و با لحقیقه اجزای یکساعت
وسطی بحسب رصد مصنف یه ب کز نا است و جزو یکساعت
حقیقی گاهی ازین کمتر باشد و گاهی بیشتر و گاهی مساوی آن و آنچه
بماند هر یکی را چهار کنند دقایق ساعات بود چه هر ساعتی شصت
دقیقه است و نسبت شصت با پانزده چون نسبت چهار است با
واحد و مجموع ساعات و دقایق ماضی یا باقی بود از روز یا شب
یعنی اگر دایر ماضی بود ساعات ماضی بود و اگر دایر باقی بود ساعات
باقی بود و اگر دایر بروز بود ساعات روز بود و اگر بشب بود ساعات
شب بود و اگر مجموع ساعات روز خواهند جزو آفتاب را بر افق
شرقی نهند و مری نشان کنند و بعد از آن بر افق غربی نهند
و مری نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند ابتدا از نشان
اول بر توالی تا قوس النهار معلوم شود و اگر ابتدا از اول بر خلاف ازنشان ۳
توالی بشمرند قوس اللیل حاصل آید پس قوس النهار را چنانکه
گفتیم بر پانزده قسمت کنند و آنچه بماند در چهار ضرب کنند
تا ساعات و دقایق روز معلوم شود و چون از آن از بیست و
چهار نقصان کنند باقی ساعات و دقایق شب بود و بیان این همه
ظاهر است و اگر خواهند جزو اول آفتاب را بر افق غربی نهند و مری

نشان کنند پس بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند و میان
هر دو نشان بشمرند ابتدا از نشان اول بر توالی اجزا مجموعه
قوس اللیل بود بر پانزده قسمت کنند ساعات شب بود و اگر چیزی
باقی بماند در چهار ضرب کنند تا دقایق حاصل آید و اگر جزو آفتاب
بر خط مشرق نهند و مری نشان کنند پس بر افق مشرق نهند
و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان از جانب اقرب بشمرند
و ضعف آن رصد و هشتاد افزایند اگر میل آفتاب شمالی بود
و از آن بکاهند اگر جنوبی بود حاصل قوس النهار بود و اگر زیاده
و نقصان کردن عکس کنند قوس اللیل و قوس النهار و قوس اللیل حاصل آید ۲
کوکب یکی از طریقهای گذشته معلوم شود و قتی که شظیه کوکب
بجای جزو آفتاب اعتبار کنند و اگر خواهند که بدانند که کوکبی
از ثوابت که بشب طلوع خواهد کرد و در کدام ساعت طلوع کند
چون شظیه کوکب بر افق شرقی نهند اگر جزو آفتاب در قسم فوق
الارض بود طلوع آن کوکب در روز بود و اگر در قسم تحت الارض بود
طلوع آن بشب بود و پس بجهة معرفت ساعات طلوع جزو آفتاب
بر افق غربی نهند و مری نشان کنند و شظیه کوکب بر افق شرقی
نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان ابتدا از نشان

اول بر توالی اجزا حجره بشمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید
ساعات بود از وقت غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب
و اگر خواهند که بدانند که کوکبی که در روز طلوع خواهد کرد در کدام
ساعت طلوع کند درجه آفتاب را بر افق مشرق نهند و مری
نشان کنند پس شظیه کوکب را هم بر افق مشرق نهند
و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند
و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات بود از وقت
طلوع آفتاب تا وقت طلوع کوکب و اگر غروب کوکب خواهند که
معلوم کنند اگر در شب بود شظیه کوکب و درجه آفتاب را
هر دو بر افق مغرب باید نهاد و اگر در روز بود درجه آفتاب را بر
افق مشرق باید نهاد و شظیه کوکب را بر افق مغرب و بطریق
مذکور ساعات غروب از اول شب یا اول روز معلوم گردد و اگر
خواهند که کوکب بتقاطع اعلی مدار و نصف النهار کی رسد
اول شظیه او را بر بالای مرکز بر خط نصف النهار نهند و مری
نشان کنند پس اگر جزوی آفتاب تحت الارض بود و آن
جزو را بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند و از نشان
دوم تا نشان اول بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه

بیرون آید ساعات بود از غروب آفتاب تا رسیدن کوکب
بتقاطع مذکور و اگر جزو آفتاب فوق الارض بود آن را بر افق
مشرق نهند و مری نشان کنند و از نشان دوم تا نشان
اول بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات
بود از طلوع آفتاب تا رسیدن کوکب بتقاطع مذکور و اگر خواهند
که بدانند که بتقاطع اسفل مدار و نصف النهار کی رسد درین عمل
شظیه کوکب در تحت مرکز بر خط نصف النهار باید نهاد و باقی
عمل مذکور را بتمام رسانید و آنچه درین مقام بعضی گفته اند که طلوع
کواکب سیاره را هم بطریق استعلام طلوع ثوابت معلوم
توان کرد چون درجه تقویم او را بجای شظیه گیرند مخصوص است
بآنکه درجه طلوع و درجه تقویم یکی باشد و این بآن طریق بود که
کوکب را عرض نبود تا اگر ذو عرض بود در حین طلوع دایره عرض
او بر افق منطبق بود اما معرفت اجزا ساعات معوج چنان بود
که قوس النهار را بر دوازده که عدد ساعات معوج است قسمت
کنند و آنچه بماند در پنج ضرب کنند و سبب آنست که هر درجه
شصت دقیقه است و چون شصت دقیقه را بر دوازده قسمت کنند
خارج قسمت پنج دقیقه باشد پس بجهت سهولت همان اجزا در پنج ضرب

تا اجزا ساعات معوجه
روز و دقایق آن معلوم شود

کنند چه فرقی نیست میان آنکه این اجزا را در پنج ضرب کنند تا آنکه در
شصت ضرب کنند و حاصل را بر دوازده قسمت کنند و چون اجزا
از سی نقصان کنند آنچه ماند اجزاء ساعات معوجه شب بود و این
بجهة آنست که نسبت اجزاء یکساعت روز که نصف سدس قوس النهار است
با قوس النهار چون نسبت اجزاء یکساعت شب است یعنی چون نصف
سدس قوس اللیل با قوس اللیل پس بشکل هژدهم از خامسه اصول نسبت
اجزاء یکساعت روز با قوس النهار چون نسبت مجموع اجزاء یکساعت
روز و اجزاء یکساعت شب باشد با مجموع قوس النهار و قوس اللیل
که یکدور است و چون اجزاء یکساعت روز نصف سدس قوس النهار است
پس مجموع اجزاء یکساعت روز و اجزاء یکساعت شب نصف سدس
باشد که سی درجه است پس چون اجزاء یکساعت روز از سی درجه نقصان
کنند اجزاء یکساعت شب باقی ماند و هو المطلوب و بعبارت دیگر چون عدد
دوازده در عدد اجزاء ساعات روز ضرب کنند قوس النهار
حاصل آید و اگر در عدد اجزاء ساعات شب ضرب کنند قوس اللیل
حاصل آید چنانکه عنقریب مبین شود و مجموع قوس النهار و قوس اللیل
سیصد و شصت درجه است تقریبا و حاصل ضرب دوازده
در سی هم سیصد و شصت است پس مجموع عدد اجزاء ساعات

روز و عدد اجزاء ساعات شب سی بود چه هر دو عدد که حاصل
ضرب عددی در آن دو عدد مساوی حاصل ضرب همان عدد باشد
در عدد رابع مجموع آن دو عدد مضروب فیه مساوی عدد رابع بود
بقیاس بر عکس شکل اول از ثانیه اصول و هو المراد و بوجهی دیگر نظیر درجه
آفتاب را یعنی درجه مقابل او را بر خطی نهند از خطوط ساعات معوج
که در زیر مقنطرات کشیده باشند چه اگر خطوط این ساعات در میان
مقنطرات کشیده باشند درین عمل جزو آفتاب بجای نظیر او مستعمل
باید داشت و مری نشان کنند و بعد از آن هم نظیر درجه آفتاب را
بر خط دیگر نهند که در پهلوی آن خط بود خواه مقدم بود و خواه موخر
و در باب اول مذکور شد که افق مشرق و افق مغرب و خط وتد الارض
داخل این خطوط اند نیز و بعضی د مری نشان کنند و میان هر دو نشان
بشمرند از جانب اقرب آنچه حاصل آید اجزاء ساعات روز بود
و اگر درجه آفتاب را برین خطها نهند و آنچه بیرون آید اجزاء ساعات
شب بود و برهان این عمل موقوف است بر مقدمه و آن اینست
که قوس النهار هر جزوی از منطقة البروج مساوی قوس اللیل نظیر
آن جزو است و بعکس زیرا که میل اول هر دو جزو متناظر از منطقة البروج
متساوی است چنانچه در باب ششم معلوم شود پس چون عدد اجزاء

متقاطع هم متساوی بود در شکل هفدهم از ثانیه اکر ثاودوسیوس
پس اکر افق از آفاق استوائیه باشد مدارات همه منصف باشند بافق
بشکل شانزدهم از اول آن کتاب مطلوب ثابت شد و اکر از آفاق
مائله باشد معدل النهار بافق منصف شود و هر مدار که غیر معدل النهار
بود و مقاطع افق منقسم شود بافق بدو قسم مختلف و قسم ظاهر از مداری که
در جهة قطب ظاهر باشد اعظم باشد از قسم خفی آن مدار و اقسام مداراتی
که در جهة قطب خفی باشد بعکس این بود و قطعه اعظم هر مدار از متساوی
قطعه اعظم باشد از مدار دیگر که مساوی آن مدار بود و همچنین دو قطعه
اصغر ازین دو مدار متساوی باشند و این همه در شکل نوزدهم
از ثانیه اکر ثاودوسیوس مبرهن است پس قوس النهار هر جزو
مساوی قوس اللیل نظیر آن جزو باشد و بعکس و بعد از تقدیم این
مقدمه گوییم که اصحاب صنعت اسطرلاب هر یک از اقسام
مدارات ثلاثه را که تحت الارض باشند بدوازده قسم متساوی کنند
و قوسها رسم کنند که بمواضع انقسامات گذرد و بشکل پنجم از مقاله رابعه
اصول پس جمیع اقسام مدارات اجزاء بروج که در قسم تحت الارض
باشند بدین قوسها و بدایره افق و وتد الارض بدوازده قسم متساوی
شوند تقریبا چنانکه در علم تسطیح مبرهن است و چون هر قسم از اقسام

مدارات

مدارات که تحت الارض آیند قوس اللیل جزویست پس مساوی قوس
النهار نظیر آن جزو باشد بحکم مقدمه مذکوره پس اجزاء ساعات که در
مابین دو خط واقع شود از مدار جزو مساوی اجزای ساعات نهار
نظیر آن جزو باشد پس ظاهر شد که چون غرض استعلام اجزاء ساعات
روز بود نظیر جزو آفتاب اعتبار باید کرد و اکر اجزاء ساعات شب بود
جزو آفتاب معتبر باید داشت و این بر تقدیریست که خطوط بر قسم
تحت الارض بود و اکر خطوط بر قسم فوق الارض بود عکس این باید کرد
و بدانکه اجزاء مابین این خطوط در مدار سرجدی بقدر اجزاء
ساعات نهار سرطان است بقدر اجزاء ساعات نهار سرجدی که
نهار اقصر است و این حکم شامل است اسطرلاب شمالی و جنوبی را و آنچه
بعضی درین مقام توهم کرده اند که این حکم مخصوص باسطرلاب شمالی است
و در اسطرلاب جنوبی عکس این است خطاست و ظاهرا این متوهم
چنان گمان برده است که عکس اسطرلاب جنوبی آنست که عرض
صفایح آن جنوبی باشد و این هنگام نهار اطول سرجدی بود
و نهار اقصر نهار سرطان و در اول کتاب مذکور شد که اسطرلاب جنوبی
آنست که قطب او جنوبی بود نه آنکه عرض صفایح آن جنوبی باشد
و اکر قوس اللیل را بر دوازده قسمت کنند اجزاء ساعات شب

برون آید و پوشیده نماند که مناسب بود که مصنف این حکم بر وجه
دوم تقدیم کردی و اگر ربعی از ساعات مستوی روز یا شب
بر و افزایند آنچه حاصل آید اجزاء ساعات معوج بود یعنی اگر
ربع عدد ساعات مستوی روز یا شب بر همان عدد افزایند
حاصل عدد اجزاء معوج همان روز یا همان شب بود و اگر خمس از
اجزاء معوج نقصان کنند آنچه بماند ساعات مستوی بود یعنی اگر
خمس عدد اجزاء ساعات معوج روز یا شب را از همان عدد
نقصان کنند باقی عدد ساعات مستوی آن روز یا شب بود
برهانش سابقا معلوم شد که اگر عدد اجزاء قوس اللیل یا قوس النهار
بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت عدد ساعات مستوی بود
و اگر بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت عدد اجزاء ساعات معوج بود
و ظاهر است که چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند
حاصل ضرب مقسوم بود چه قسمت تجزیه مقسوم است بعده اجزاء
مقسوم علیه و ضرب تضعیف احد المضروبین است بعده اجزاء
مضروب دیگر پس حاصل ضرب پانزده در عدد ساعات مستوی
روز یا شب بعینه حاصل ضرب دوازده باشد در اجزاء ساعات
معوج روز یا شب پس بشکل نوزدهم از سابعه اصول نسبت پانزده

با دوازده

با دوازده چون نسبت عدد اجزاء ساعات معوج باشد بعدد ساعات مستوی
و چون تفصیل این نسبت کنیم بنا بر آنچه مصنف در آخر شکل سیزدهم
همان مقاله بیان کرده است نسبت فضل پانزده بر دوازده چون
نسبت عدد اجزاء ساعات معوج باشد بر عدد ساعات مستوی
با عدد ساعات مستوی و چون فضل پانزده بر دوازده ربع دوازده است
پس عدد فضل ساعات مستوی بر ربع عدد ساعات مستوی ربع [illegible]
ساعات مستوی بعدد و همچنین چون آن نسبت مذکوره را قلب کنیم نسبت
پانزده با فضل او بر دوازده چون نسبت عدد اجزاء ساعات معوج بود
با فضل او بر عدد ساعات مستوی فضل او بر عدد ساعات مستوی
و فضل پانزده بر دوازده خمس پانزده است پس فضل عدد ساعات معوج
بر عدد ساعات مستوی هم خمس عدد اجزاء ساعات مستوی بود و هو المطلوب
اما ساعات معوجه گذشته از روز یا شب بدان طریق معلوم کنند
که چون جزو آفتاب را بر مقنطره ارتفاع آن بنهند نگاه کنند تا نظیرش
بر کدام خط افتاده است از خطوط ساعات معوج از افق مغرب
تا بدان خط بشمرند تا چند آنچه بود ساعات
معوج بود گذشته از روز به بیانی که بیشتر مذکور شد و اگر خطوط
ساعات معوج بر قسم فوق الارض بود جزو آفتاب را بر ارتفاع موجود

با دوازده ۲۵۱
فصل ۳
ساعات معوج بر عدد ۳

از خطوط ساعات معوج

نهند و نکاه کنند تا بر کدام خط افتاده است از افق مشرق تا بدان
خط بشمرند آنچه بود ساعات معوجه بود کذشته از روز و اکر در میان
دو خط افتد مری نشان کنند پس نظیر درجه آفتاب را بر آن خط
نهند که با جهة افق بود اکر آن خطوط در قسم تحت الارض بود و مادر جه
او بران خط نهند که با جهة مشرق بود اکر در قسم فوق الارض بود و مری
نشان کنند و میان هر دو نشان بکیرند از جانب اقرب و آن اجزا
تعدیل بود و در شصت ضرب کنند و بر اجزاء ساعات ... قسمت
کنند تا دقایق بیرون آید از آنجا ساعات تمام اضافه کنند
ساعات و دقایق کذشته بود از روز و آن مبنی است بر قاعده ار بعه
متناسبه چه نسبت اجزاء تعدیل با حصه از دقایق ساعات معوج
که زاید است بر ساعات تامه چون نسبت اجزاء ساعات معوج است
با شصت دقیقه که یکساعت است پس بقاعده مذکور چون اجزاء
تعدیل را در شصت که احد طرفین معلوم اند ضرب کنند و حاصل
بر اجزاء ساعات روز که وسط معلوم است قسمت کنند
دقایق مذکوره که وسط مجهول است حاصل شود و هو المطلوب و اکر شب بود
شظیه کوکب را بر مقنطره ارتفاع آن نهند و نکاه کنند تا جزو آفتاب
بر کدام ساعات افتاده است بر آنچه افتاده باشد چندان ساعت از شب

کذشته

کذشته باشد و اکر خطوط بر قسم فوق الارض بود نظیر جزو آفتاب
درین عمل بجای جزو آن اعتبار باید کرد و اکر در میان دو خط افتد
همچنانکه در روز کفتیم دقایق با دست آرند و اجزاء ساعات شب
نکاه دارند بجای اجزاء ساعات روز و اکر دائره ماضی بر اجزاء ساعات
روز یا شب قسمت کنند ساعات معوج کذشته از روز یا شب حاصل آید
چنانکه عنقریب در بیان تحویل ساعات مستوی بمعوج معلوم شود و اکر
خطوط ساعات مستوی در قسم فوق الارض یا تحت الارض کشیده باشند
طریق استعلام ساعات مستوی از آن خطوط بطریق استعلام ساعات
معوج باشد از خطوط ساعات معوج بتفصیلی که مذکور شد و اکر جزو آفتاب
یا نظیر او در میان هر دو خط افتد از خطوط ساعات مستوی مری نشان کنند
پس بر خط مقدم نهند و مری نشان کنند و ما بین هر دو نشان از جانب
اقرب بشمرند و در چهار ضرب کنند تا دقایقی که زیاده بر ساعات تامه باشد
حاصل آید و اکر ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب خواهند که معلوم کنند
اکر آن خطوط در قسم تحت الارض بود درجه آفتاب را بجهة ساعات شب و
نظیر آن را بجهة ساعات روز بر افق مشرق نهند و اکر در قسم فوق الا رض
بود درجه آفتاب را بجهة ساعات روز و نظیر آنرا بجهة ساعات شب بر
افق مغرب نهند پس اکر بر خطی از آن خطوط افتد عدد ساعات چندان

بود و اگر بر هیچ خط نیفتد مری نشان کنند پس عنکبوت را بر خلاف
توالی حرکت دهند تا جزو آفتاب یا نظیر آن بر اول خطی افتد که بعد از آن
افق باشد و مری نشان کنند و ما بین هر دو نشان از جانب اقرب
بشمرند و در چهار ضرب کنند حاصل دقایق ساعات باشد آنرا با عدد
ساعات مذکور اضافه کنند تا ساعات تمام روز یا تمام شب و دقایق
آن حاصل آید و اگر خطوط ساعات معوج بر عضاده کشیده باشند خواه
بر نصف عضاده و خواه بر تمام آن اول درجهٔ آفتاب را بر خط نصف النهار
نهند و نگاه کنند تا بر کدام مقنطره است و اگر در میان دو مقنطره افتد
آنرا تعدیل باید کرد بطریقی که در باب ششم بیاید آنچه باشد غایت ارتفاع
آفتاب بود در آن روز پس شظیه ارتفاع را که مبدا این خطوط
اقرب باشد بر پشت اسطرلاب بر مثل آن ارتفاع نهند و علاقه
در دست گیرند بر طریق گرفتن ارتفاع و اسطرلاب بگردانند
چنانکه پهلوی اسطرلاب یعنی آن طرفی که اجزاء ارتفاع بر آن
منقوش بود با آفتاب بود تا سایهٔ لبنه بر عضاده افتد چنانچه
از هیچ جانب منحرف نشود و راس سایه بر عضاده باشد تا وقتی
که آفتاب بغایت ارتفاع رسد که در آن وقت سایهٔ لبنه همچون
سایهٔ آن باشد در وقتی گرفتن ارتفاع و آن وقت از ساعات

زمان شش ساعات گذشته باشد و نگاه کنند تا طرف سایه
بر کدام خط افتاده است آن خط که باشد ببینند تا چه عدد بر آن
نوشته اند که آن عدد ساعات گذشته آن روز باشد اگر پیش
از نصف النهار بود اما اگر بعد از نصف النهار بود آن عدد را از
دوازده نقصان باید کرد آنچه بماند عدد ساعات گذشته بود و این
بر تقدیری است که بر هر خط یک رقم بیش نباشد اما اگر بر خطی دو رقم
بود پیش از نصف النهار رقم اقل معتبر بود و بعد از نصف النهار
رقم اکثر و توضیح این مقاله بر وجه کمال موقوف است بر معرفت
رسم این خطوط و آنرا طریقهاست که مرجع همه یکیست و ما اینجا یک
طریقه را ایراد کنیم فرض کنیم که خط اب ما بین مبتنی لبنتین است
از عضاده و اجـ بمقدار ارتفاع لبنه پس اجـ اخراج کنیم تا عمود
د جـ بر آن اخراج کنیم اصغر از اب بمقدار و بر مرکز جـ ببعد جـ د ربع
ده رسم کنیم و آنرا شش قسم متساوی کنیم بر نقطهای ز ح ط ی ک
و خطوط ز جـ ح جـ ط جـ ی جـ ک جـ وصل کنیم و اخراج کنیم تا خط اب
بر نقطهای ل م ن س ع قطع کند و همچنین د جـ اخراج کنیم
تا لبنهٔ ب جـ بر نقطه ف قطع کند پس چون ابتدا از قاعدهٔ
لبنه بمقدار این اقسام از طول عضاده جدا کنیم و خطوطی که موازی



قاعده لبنه باشد در سطح عضاده اخراج کنیم خطوط ساعات
معوجه مرتسم شود و از هر قسمی ازین اقسام ششگانه دو ساعت
معلوم شود که بعد ایشان از نصف النهار متساوی بود و پوشیده نماند
زوایاء ح همه متساوی آمد بواسطه تساوی قوسهای آن زوایا
بقوت شکل بیست و ششم ثالثه اصول و اگر خواهند که این خطوط
بر نصف عضاده کشند خط ح ا که ارتفاع لبنه است اصغر کنند و بعد
از معرفت رسم این خطوط گوییم که چون شظیه بر غایت ارتفاع باشد
از وقت طلوع تا نصف النهار از خطوط شعاعی که بر راس لبنه
علیای اقسام عضاده و راس لبنه سفلی گذرد شش زاویه متساوی
حادث شود و همچنین از نصف النهار تا وقت غروب شش زاویه
دیگر حادث شود چه قسمت عضاده بر وجهی است که مقتضی تساوی
زوایاء مذکور است چنانکه معلوم شد پس اگر مدار معدل النهار
باشد نصف قوس النهار بدین زوایا بشش قسم متساوی شود
چه راس لبنه بمنزله مرکز معدل النهار است زیرا که نصف قطر
ارض را بنسبت با فلک قدر محسوس نیست و تساوی زوایا در مرکز
مستلزم تساوی قوسهاء آنهاست بقوت ثالثه اصول و اگر
مدار غیر معدل النهار باشد چون از نصف النهار تا هر یکی از وقت

طلوع و غروب شش زاویه متساویه بر راس لبنه حادث میشود
پس ظاهر آنست که نصف قوس النهار هم بشش قسم متساوی شود
بقیاس بر آنکه آفتاب بر معدل النهار باشد و این بر سبیل تقریب
و مساهله است و از این توضیح معلوم شود فایده وضع شظیه
بر غایت ارتفاع و نیز معلوم شود که چون آفتاب بر معدل النهار
نباشد این عمل بطریق مساهله بود و این مساهله در مدارات ابعد
از معدل النهار بتخصیص در مواضع کثیره العرض بیشتر باشد و از این
جهت است که استاد صناعت ابوریحان بیرونی در کتاب استیعاب
میفرماید که اگر چه آنست که مشاهیر اهل صنعت اسطرلاب رسم این
خطوط نموده اند من تعرض بطریق آن رسم نکردمی چه بنا او
بر اصل فاسد است و آنچه بعضی از فضلا درین مقام گفته اند
که مقصود از آنکه سایه لبنه بر بدن عضاده افتد آنست که
سطح ظاهر عضاده در سطح دایره ارتفاع افتد و مبنی این
عمل بر ظل معکوس است چه لبنه بمنزله مقیاس ظل معکوس است
و ظل او ظل معکوس خطاست چه سطح ظاهر عضاده درین عمل
وقتی در سطح دایره ارتفاع بود که آفتاب بغایت ارتفاع رسد و
در غیر این وقت سطح عضاده مقاطع دایره ارتفاع باشد و هر گاه سطح

چنانچه گفت که چون شظیه بر غایت ارتفاع باشد از وقت طلوع آه

که بقیاس ظل معکوس بر آن منصوب بود باید که مقاطع دایره باشد ارتفاع
بر زوایای قائمه چنانکه در باب عاشر بیاید و ظاهر است که سطح
عضاده در این عمل همیشه موضع نباشد و نیز ظل معکوس را اعتبار مسامتی برین
ظلی باشد که عمود بود بر سطح افق و ظل لبنه برین موضع نباشد
الا وقتی که آفتاب بسمت الراس گذرد و اگر ساعات مستوی معلوم در این عمل
بود و خواهند که با ساعات معوج کنند ساعات مستوی را در پانزده
ضرب کنند و اگر با آن دقایق بود هر چهار دقیقه را یکی گیرند و همه را
بر هم گیرند تا درج معلوم شود چه سابقا معلوم شد که درج را
چون بر پانزده قسمت کنند و اگر چیزی نماند در چهار ضرب کنند
حاصل ساعات مستوی و دقایق آن باشد و گفتیم که خارج قسمت را
در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل ضرب مقسوم باشد پس چون ساعات
مستوی را در پانزده ضرب کنند و هر چهار دقیقه را یکی گیرند حاصل
درج باشد پس درج را بر اجزاء ساعات روز یا شب قسمت
کنند ~~تا ساعات معلوم شود~~ و اگر چیزی باقی بماند در شصت ضرب
کنند و بر اجزاء ساعات روز یا شب قسمت کنند ساعات معوج
و دقایق آن معلوم شود و این بجهت آنست که نسبت درج با ساعات
آن چون نسبت قوس النهار یا قوس اللیل است با ساعات

تمام روز

تمام روز یا تمام شب و ظاهر است که هر یک از قوس النهار و قوس
اللیل که بر اجزاء ساعات روز یا شب قسمت کنند
خارج قسمت دوازده باشد که ساعات تمام روز یا شب است
پس چون درج دایر ماضی را بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند
هم ساعات گذشته حاصل آید و اگر نظیر جزو آفتاب را در روز و جزو
او را در شب بر افق مغرب نهند و بمقدار دایر ماضی را بر توالی حرکت
دهند پس بنگرند تا نظیر جزو آفتاب یا جزو آفتاب بر کدام خط
افتاده است از خطوط ساعات معوجه آنچه باشد ساعات
گذشته بود از روز یا شب و اگر در میان دو خط افتد تعدیل کنند
بر وجهی که گذشت و اگر ساعات معوج معلوم باشد و خواهند
که با ساعات مستوی کنند آن را در اجزاء ساعات معوج ضرب کنند
و اگر با آن دقایق بود آن را در اجزاء ساعات معوج ضرب کنند
و حاصل را بر شصت قسمت کنند و همه را با هم گیرند تا دایر معلوم
شود بمثل بیانی که در تحویل ساعات مستوی و معوج معلوم شد
پس دایر را بر پانزده قسمت کنند و اگر چیزی بماند در چهار ضرب
کنند تا ساعات مستوی و دقایق آن معلوم شود و برهان این
در اثنای مباحث این باب مذکور شده است و اگر در روز نظیر

درجه آفتاب و درجه شب و درجه او را بر افق غربی نهند و مری نشان کنند
پس بر خط ساعات معوج معلوم نهند و مری نشان کنند و از
نشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند حاصل را بر پانزده
قسمت کنند ساعات مستوی گذشته از روز یا شب معلوم شود
و اگر ساعات مستوی معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل را
بر ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب قسمت کنند خارج قسمت
ساعات معوج بود و اگر ساعات معوج معلوم را در ساعات تمام
روز یا تمام شب ضرب کنند و حاصل را بر دوازده قسمت کنند
خارج قسمت ساعات مستوی باشد و این بجهة آنست که نسبت عدد
ساعات مستوی ماضی یا باقی بعدد ساعات معوج ماضی یا باقی کل نظیره
چون نسبت عدد ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب است با دوازده
که عدد ساعات معوجه روز یا شب است پس چون ازین چهار عدد یکی
مجهول باشد و باقی معلوم آن مجهول را بقاعده اربعه اعداد متناسبه
معلوم توان کرد و ازین تقریر ظاهر شود که اگر ساعات مستوی
و معوج هر دو معلوم باشد ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب
معلوم نبود ساعات مستوی معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل
را بر ساعات معوج معلوم قسمت کنند خارج قسمت ساعات تمام

روز یا شب باشد **باب ششم در معرفت میل آفتاب و غایت ارتفاع او** و بعد کوکب از معدل النهار و ارتفاعش در اول باب
دوم معلوم شد که بعد نقطه از دایره قوسی بود از عظیمه که بآن
نقطه و بقطب آن دایره گذرد از جایی که اقرب از آن نبود پس
بجهت بعد نقطه مفروضه از معدل النهار دایره فرض کنند که بدو
قطب معدل النهار و بآن نقطه گذرد و آن را دایره میل گویند
و قوسی ازین دایره که مابین آن نقطه و معدل النهار باشد بشرطی که
از ربع زیاده نبود آن را بعد آن نقطه گویند از معدل النهار و بعد
اجزاء منطقة البروج را از معدل النهار میل اول خوانند و آن را گویند
بقیاس میل ثانی آن اجزاء و آن قوسی باشد از دایره عرض که بدو قطب
فلک البروج و جزو مفروض گذرد مابین منطقة البروج و معدل النهار
از جانب اقرب و لفظ میل چون مطلق مذکور شود مراد میل اول بود
و دایره میل که بر راس سرطان و جدی گذرد از اماره با قطاب اربعه
گویند بجهت مرور او بقطبین بروج و معدل النهار و قوسی از ماره
باقطاب اربعه که مابین منطقة البروج و معدل النهار باشد از جانب
اقرب آن را میل کلی گویند و غایت میل هم اعظم است از باقی میول
و دایره میلی که بسمت الراس موضعی گذرد از اد دایره نصف النهار

آن موضع گویند و قوسی را از نصف النهار که مابین معدل النهار و افق
بود بشرطی که زیاده از ربع نبود آنرا ارتفاع معدل النهار گویند
و قوسی هم از نصف النهار که مابین معدل النهار و سمت الراس بود
بشرطی که زیاده از ربع نبود آنرا عرض بلد گویند و قوسی هم از
نصف النهار که مابین افق بود و طرف خطی که از مرکز عالم بمرکز کوکب
گذرد و بسطح فلک رسد بشرطی که زیاده از ربع نبود آنرا غایت
ارتفاع آن کوکب گویند درجه آفتاب را بر خط نصف النهار باید نهاد
و نگاه کرد تا از مقنطرات ارتفاع بر کدام مقنطره است بر هر مقنطره
که بود غایت ارتفاع آفتاب بود در ان عرضی که صفیحه بران عرض بود
و این ظاهر است زیرا که خط نصف النهار بمنزله دایره نصف النهار است
و اگر بر هیچ مقنطره نیفتد بلکه بر سمت الراس افتد و غایت ارتفاع نود
درجه بود و اگر درجه آفتاب در میان دو خط افتد از مقنطرات جزو در
از اجزا منطقة البروج که غایت ارتفاع آن جزو مساوی مقنطره
کمتر باشد معلوم کنند بآن طریق که منطقة البروج را بر خط نصف
النهار بگذرانند و جزوی که بران مقنطره افتد در ان خط غایت
ارتفاع آن مساوی مقنطره بیشتر باشد معلوم کنند و تفاوت
میان این دو جزو از اجزا منطقة البروج از جانب اقرب اجزا تعدیل بگ

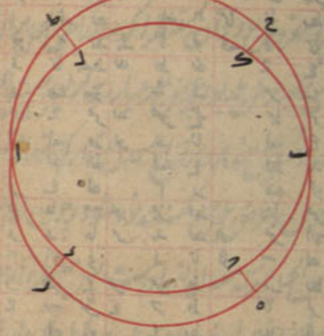
باشد و بدین طریق جزوی
که غایت ارتفاع او مساوی
مقنطره

پس بعد جزوی که غایت ارتفاع او مساوی مقنطره کمتر باشد
از جزو مفروض معلوم کنند و آن تفاوت اجزا باشد پس
تفاوت اجزا را در تفاوت میان آن دو مقنطره ضرب کنند
و حاصل را بر اجزا تعدیل قسمت کنند و خارج قسمت را بر مقنطره
ارتفاع کمتر افزایند غایت ارتفاع جزو مفروض حاصل آید مثل
بیانی که در تعدیلات باب سیوم مذکور شد و بباید دید تا میان
موضع آفتاب و مدار راس الحمل چند درجه افتاده است از درجات
مقنطرات ارتفاع که بر خط نصف النهار است در حینی که آن
درجه بر خط نصف النهار بود آنچه باشد میل آفتاب بود و اگر بر نفس
مدار راس الحمل بود آفتاب عدیم المیل بود و این جهت آنست که مدار
راس الحمل بمنزله دایره معدل النهار است و خط نصف النهار در ین
وقت بمنزله دایره میل که بر درجه مفروضه گذرد پس اگر آفتاب بیرون
مدار راس الحمل بود میل جنوبی بود و اگر در اندرون آن مدار باشد میل
شمالی باشد و این در اسطرلاب شمالی است و در اسطرلاب جنوبی
بعکس این بود پس اگر آفتاب در نصفی بود از منطقة البروج که اول حمل
منتصف آن بود صاعد بود و در ان نصف دیگر هابط و در دو ربعی
در ربعی زاید بود در میل و در ان دو ربع دیگر ناقص و بدانکه چون میل یک جزو

از اجزاء منطقة البروج معلوم شود میل جزو دیگر که ابعاد ایشان
از نقطه اعتدال مساوی بعد آن جزو معلوم المیل باشد از ان نقطه
معلوم گردد زیرا که میل هر چهار نقطه متساوی البعد از اعتدالین
متساوی است و بجهت بیان این دعوی فرض کنیم دایره ا ح ک را
منطقة البروج و ا ب ه ز معدل النهار و ا اعتدال ربیعی و ب اعتدال
خریفی و قوسها ا ط ا ح ب ح ب ج از منطقه متساوی فصل کنیم و
قوسها ل ط ب ی ک ح ه ح از دوایر میول اخراج کنیم پس گوییم که
در مثلثات ا ی ا ط ل ب ح ه ب ح ک دو زاویه ب و دو زاویه
ا همه متساوی اند چه هر یک بمقدار میل کلی است و زوایا ل ی ه
ک قوایم آید بشکل اولی اکر ثاوذوسیوس و قوسها ا ط
ب ح ب ح همه متساوی اند بالفرض پس بشکل دوازدهم
اولی اکر مانالاوس قوسهای ه ح ی ک ل ط ک ح که میول
اجزاء مفروضه اند متساوی باشند و همچنین
قوسها ی ب ه ا ل ب ک که مطالعات استوائیه
قسی متساوی البعد اند از اعتدالین بالفعل این همه متساوی
باشند چه دوایر میول بمنزله آفاق استوائیه اند و بشکل مغنی
نسبت جیوب قسی منطقة البروج درین مثلثات با جیوب

میول چون نسبت جیب اعظم باشد با جیب میل کلی
پس بنا بر قاعده اربعه اعداد متناسبه چون جیب
بعد جزو مفروض از اعتدال اقرب در جیب میل
کلی ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت کنند
قوس خارج قسمت میل جزو مفروض باشد

بااین طریق میل جمیع اجزاء بروج
استخراج توان کرد و چون میل
اجزاء یک ربع استخراج کرده شود
میل اجزاء سه ربع دیگر معلوم شود
و ما میل اجزاء بروج استخراج کرده
در جدول آورده‌ایم بر تقدیری
که میل کلی بیست و سه درجه
و نیم باشد چه در بعضی اعمال
احتیاج بمعرفت میل واقع است
و تحقیق آن از اسطرلاب
خالی از صعوبتی نیست



و جدول اینست اگر جزو مفروض از ربع خریفی یا ربیعی
بود بروج از سر جدول و بدرجات از یمین آن در آید
و اگر از دو ربع دیگر بود بروج از زیر جدول و بدرجات از
یسار آن در آیند و از ملتقی هر دو میل بر گیرند و بر عضاده بعضی از

ن / درج	جدول المیل الاول علی			ان غایته کج له						ن / درج
درج	حمل حصه			ثور حصه			جوزا حصه			درج
	میزان حصه			عقرب حصه			قوس حصه			
ا	٠	لح	ز	یا	نا	ی	ک	لد	م	لط
ب	٠	مز	ه	یب	یا	نه		لو	نا	لح
ج	ا	یا	مه		ل	له	کا	یح	م	لز
د	ا	له	یح	یب	نح	ی		ب	و	لو
ه	ا	نط	ل	یح	یح	س		یا	ح	له
و	-	کح	ک		لح	ع		کا	مر	لد
ز	-	مر	-	یح	یح	و		ل	-	[illegible]
ح	ح	ب	یخ	ید	س	م		ها	یخ	[illegible]
ط		ید	له		له	ب	کا	نا	سط	[illegible]
ی	ح	یخ	ید	ید	نا	ه	الد	ب	کا	[illegible]
یا	ی	کا	مط	یه	ط	نه		ح	ع	[illegible]
یب	ی	مه	ک		ه	ل		ر	ب	[illegible]
یج	ه	ح	مر	یه	مو	یح		کا	ز	[illegible]
ید		ل	ط	یو	ی	نا		ل	ع	[illegible]
یه	ه	نه	اه		اد	ع		لط	ید	[illegible]
یو	و	ع	له		م	ر		مه	یح	[illegible]
یز	و	ها	مد	یو	یز	لط		نا	مر	[illegible]
یح	ر	ی	ها	ر	ید	ید	الد	یز	اد	[illegible]
یط		ار	لح		ل	نا	الو	-	له	ط
ک	ر	ه	ید	ر	مر	ط		ر	نط	[illegible]
کا	ح	س	نو	ید	ح	ط		نا	لر	[illegible]
کب		له	الو		ید	مط		له	ک	[illegible]
کج	ح	نر	یج		لد	ب		ید	نه	ر
کد	ط	ک	-	ید	مط	س		کا	مط	و
که	ط	مه	ه	نط	ح	یخ		الد	مط	ه
کو	ب	ی	ا		ید	ید		الو	الـ	ی
کز		اه	مر		ل	ید		ار	یز	ح
کح	ب	مر	الـ		مه	یخ		الط	ه	-
کط	یا	ح	مر	نط	نط	ب		الط	مو	ا
ل	یا	ی	ا	ک	س	و	الو	ل	٠	٠
ن	حوت حصه			دلو حصه			جدی حصه			ن
درج	سنبله حصه شده			اسد حصه شده			سرطان حصه شده			درج

اسطرلا

اسطرلابها درجات میل نقش کنند باین طریق که یک طرف عضاده
که بر خط علاقه منطبق بود باقسام درجات میل کلی قسمت کنند باقسام
مختلف و از اجزای ارتفاع خطوط موازی خط افقی بدان اقسام کشند
پس شظیه بر غایت ارتفاع نهند و بعد جزو مطلوب المیل از اعتدال
اقرب معلوم کنند و از اجزاء ارتفاع آنکه شظیه بگذرند تا خطی
مستقیمی که از ان بدرجات میل رود بر کدام جزو افتد آنچه باشد
میل جزو مفروض بود و آن مقنطره که مدار راس الحمل بر ان کذرد
مساوی تمام عرض بلد بود و عرض بلد عبارت از بعد سمت الراس از
بلد ست از معدل النهار و ارتفاع معدل النهار که بمقدار مقنطره مذکور
است چون با عرض بلد جمع کنند نود شود و چون در اسطرلاب
مدار راس الحمل بمنزله معدل النهار است پس مقنطرهٔ ارتفاع او
مساوی فضل نود باشد بر عرض بلد و هو لط و اگر مدار راس الحمل
بر نقطه صه کذرد آن صفحه صفحه افق استوایی باشد و میان مدار
راس الحمل و هر یک از دو مدار دیگر یعنی مدار راس السرطان و مدار
راس الجدی بقدر میل کلی باشد همچنانکه بر فلک برین نسق است
و آنرا در ارصاد مختلف یافته اند چه در زمان اقلیدس از بیست و چهار
درجه یافته اند و در ارصاد مشهوره از بیست و سه درجه و کسری یافته اند

(margin: و این لا محه در عضاده بجز تمام است)

(margin: آنرا م)

(margin: یعنی بعد جزو را از اعتدال اقرب معلوم کنند و بقدر بعد آن جزو اجزاء از اجزاء ارتفاع گرفته که و علامت کنند خطی مستقیم از آخر این اجزاء مأخوذه میرا بر کدام درجه واقع شود بر عضاده از درجات میل میل آن جزو علام شود ه م کا)

(margin: که نقطه صه است در این اسطرلاب)

وآن کسر برصد بطلمیوس و ابرخس پنجاه و یک دقیقه و بیست ثالثه است و بارصاد
مامون و رصد بنی موسی سی و پنج دقیقه و برصد جمعی بعد از ان سی و سه دقیقه و برصد
محمود خجندی که سدس فخری اختراع اوست سی و دو دقیقه و سی و یک
ثانیه و مصنف قدس سره در رصد مراغه آن کسر را سی دقیقه یافته است و افضل الحکما المهندسین مولانا غیاث الدین جمشید الکاشی تغمده الله بغفرانه در
رصد سمرقند سی دقیقه و هفده ثانیه یافته است و این تفاوت بجهت
تفاوت آلات و نصب آن واقع است و بعضی گمان برده اند که منطقة البروج
و معدل النهار بیکدیگر متقارب و متباعد میشوند و آن خطاست و تحقیق
آن مناسب این مقام نیست و طریق استعلام میل کلی برصد آنست
که بنگرند که اگر در بعضی ایام سال ظل نصف النهار در طرف جنوب بود و در بعضی
ایام در طرف شمال اصغر ارتفاعات جنوبی نصف النهار را با اصغر ار
تفاعات شمالی جمع کرده از نصف دور نقصان کنند و اگر در جمیع ایام سال
در یک طرف بود پس اگر در جمیع ایام آفتاب را طلوع و غروب بود اصغر
ارتفاعات را از اعظم ارتفاعات نقصان کنند و اگر در بعضی ایام عدیم
الغروب بود اعظم ارتفاعات جنوبی را با اعظم ارتفاعات شمالی اگر موجود
بود جمع کنند و اگر موجود نبود با اعظم ارتفاعات حاصل آید در جمیع این
صور نصف باقی یا حاصل میل کلی بود و در تسعین اعظم تقدیر میل کلی بود ارتفاعات م

وچون شظیه کوکب را بر نصف النهار نهند آنچه کوکب برو افتد غایت
ارتفاع آن کوکب بود چنانکه در آفتاب مذکور شد و اگر شظیه کوکب در میان
دو مقنطره افتد و بعد کوکب از معدل النهار کمتر از میل کلی بود و علامتی
موضع کنند پس منطقة البروج را بر خط نصف النهار بگذرانند آن جزو از
منطقة البروج بر آن علامت افتد غایت ارتفاع آن مساوی غایت
ارتفاع آن کوکب بود پس اگر آنرا بطریقی که در غایت ارتفاع آفتاب
مذکور شد تعدیل کنند و اگر بعد بیشتر از میل کلی بود آنرا بنظر و قیاس
مقداری باید گرفت چه تعدیل بر وجهی که در آفتاب مذکور شد اینجا صورت
نبندد و اگر کوکب ابدی الظهور بود آنرا دو ارتفاع بود بر دایره نصف النهار
اعظم و اصغر پس چون شظیه او را بر خط نصف النهار نهند بر آن مقنطره
که افتد اگر فوق مرکز بود ارتفاع اعظم آن بود و اگر تحت مرکز بود ارتفاع
اصغر بود و مثل این حال بعضی درجات منطقه را در بعضی مواضع واقع شود
و اگر بعد آفتاب یا کوکب از معدل النهار معلوم بود آنرا از تمام عرض نگاه دارند چنانچه در عرض سبعین
اگر در جهت قطب خفی بود و الا بر آن افزایند اگر از نود زیاده شود
مجموع را از نصف دور نقصان کنند غایت ارتفاع آفتاب یا کوکب
حاصل آید و در کوکب ابدی الظهور چون تمام بعد او را از معدل النهار از
عرض بلد نقصان کنند ارتفاع اصغر او حاصل آید پس اگر ... آن
صحیح

کوکب یا درجهٔ آفتاب در میان قطب صفحه و نقطهٔ صبح باشد کوکب در جانب
شمال گذرد از جانب سمت الرأس و اگر در بیرون بود در جانب جنوب گذرد
از سمت الرأس و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود
و آنچه در میان شظیهٔ او و مدار رأس الحمل باشد از مقنطرات در وقتی
که شظیه بر خط نصف النهار باشد بعد او که بر معدل النهار بود مثل شمالی
~~کند و هو از وه و هر شظیه که در وقتی که شظیه بر خط نصف النهار بود~~ و داخل — بیانی که در افتاب سبق ذکر یافته م
مدار رأس الحمل کند و بعدش شمالی بود و هر چه در بیرون گذرد بعدش
جنوبی بود و این هم در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی
بعکس این بود و آنچه بر مدار رأس الحمل گذرد بر معدل النهار باشد
و او را بعد نبود و این ظاهر است و بدانکه بعد کوکب از معدل النهار
بواسطه حرکت خاصه او مختلف شود و جهت اینست که شظایای
کواکب را در بعضی اسطرلابها دقیق و منحنی ساخته باشند تا بمقدار
تفاوتی که پیدا شود آن را تغییر توان داد و ارتفاعش بقدر تمام عرض
بلد بود یعنی ارتفاع معدل النهار بقدر فضل نود درجه بود بر عرض بلد
چنانکه مذکور شد و تواند بود که مراد آن باشد که کوکبی بر معدل النهار
باشد غایت ارتفاعش بقدر تمام عرض بلد بود و این حکم مخصوص
بآفاق مایله است چه در آفاق استوائیه ارتفاع معدل النهار نود

درجه باشد و در عرض تسعین معدل النهار بر افق منطبق بود **باب هفتم**
در معرفت مطالع بروج بخط استوا و بلد و درجات ممر و طلوع و غروب
و تعدیل النهار مطالع جزوی از فلک البروج سوی اول حمل قوسی است
از معدل النهار بر توالی ابتدا از اول حمل تا انقطاع معدل النهار — مطالع الجزء
بافق شرقی در وقتی که آن جزو بر افق شرقی باشد و این را — مطالع القوس
مطالع برج نیز گویند و مغارب جزو بنسبت بافق غربی گیرند و — مطالع طلوع الکوکب
مطالع قوسی از فلک البروج قوسی است از معدل النهار که با آن قوس — مطالع غروب الکوکب
طلوع کند و مغارب قوس بنسبت بغروب آن قوس گیرند پس اگر
افق از آفاق استوائیه باشد مطالع را خواه مطالع جزو باشد و خواه — درجة الطلوع
مطالع قوس مطالع خط استوا و مطالع کرهٔ منتصبه و مطالع فلک — درجة الغروب
مستقیم گویند و اگر از آفاق مایله باشد آن را مطالع بلد و مطالع افق — درجة الممر
مایل و مطالع فلک مایل گویند و برین قیاس است مغارب مطالع — تعدیل النهار
طلوع کوکب قوسی است از معدل النهار بر توالی ابتدا از اول حمل تا افق
شرقی در حین طلوع آن کوکب و مطالع غروب کوکب قوسی است از
معدل النهار بر توالی ابتدا از اول حمل تا افق غربی در حین غروب آن
کوکب و آنچه از منطقة البروج با کوکب بر افق شرقی باشد درجهٔ طلوع او بود
و آنچه با او بر افق غربی بود درجهٔ غربی او باشد و مطالع طلوع کوکب را بافق

خط استوا مطالع ممر گویند و درجه طلوع را با آن افق درجه ممر خوانند
تعدیل النهار هر نقطه قوسی است از مدار آن نقطه مابین افق و تقاطع
اقرب مدار با افق با دایره میلی که بمطالع و مغیب اعتدال گذرد و از
جانب اقرب و این تفاوتیست میان نصف قوس النهار آن جزو بخط
استوا و نصف قوس النهار همان جزو ببلد و بالحقیقه تعدیل النهار
ضعف این تفاوت بود ولیکن اصطلاح بر ان واقع است که این تفاوة
را تعدیل النهار گویند و تعریف مطالع و تعدیل النهار بر وجهی که
مذکور شد و مباحثی که درین باب بیاید همه مخصوص است با فاقی که عرض
او از تمام میل کلی کمتر باشد و در مواضعی که عروض او مساوی تمام
میل کلی باشد یا بیشتر از مطالع و تعدیل النهار بر نسق دیگر بود و تحقیق
آن کما ینبغی از شرح تذکره مولانا نظام الدین نیشابوری منکشف
گردد و نیز در عرض تسعین مطالع و تعدیل النهار نباشد اگر
خواهیم که مطالع بروج بخط استوا دانیم هر برج و درجه که خواهیم بر خط
مشرق نهیم که آن بمنزله افق خط استواست و نگاه کنیم تا مری
برکدام جزو افتاده است از ابتدا اجزا یعنی از خط علاقه جانب ازجزا
مجره که بر محاذاة طرف اعلی خط علاقه بود بر توالی یعنی بر جانب
راست چند جزو رفته است و این در اسطرلاب شمالی است و در

اسطرلاب جنوبی هم چنین بود و اگر مری بر محاذات راس جدی بود
و اگر مری بر سر سرطان بود ابتدا از جزوی بود که محاذات طرف خط
اسفل خط علاقه بود و نظر باید کرد تا بطرف چپ چند جزو رفته است
چند انچه بر آید مطالع آن برج و درجه باشد بخط استوا ابتدا از اول
حمل و سر این عمل آنست که هرگاه که اول حمل بر افق باشد اول جدی
و سرطان در جمیع آفاق متفقة الطول بر دایره نصف النهار باشد
زیرا که درین وقت هر دو قطب دایره مارّه باقطاب اربعه که اعتدالین اند بر دو
قطب نصف النهار که دو نقطه مشرق و مغرب است منطبق باشند
پس بالضرورة دایره مارّه باقطاب اربعه که بر اول سرطان و جدی
گذرد بر دایره نصف النهار باشند منطبق بود و درین وقت چون وضع دوایر عظام
در اسطرلاب همان وضع آنهاست در فلک پس هرگاه که راس حمل
بر خط مشرق نهند آن لامحاله بر تقاطع معدل النهار و افق افتد
پس راس جدی بر خط علاقه بود فوق الارض و راس سرطان بر همان
خط بود تحت الارض پس چون جزو دیگر بر خط مشرق نهند لامحاله
مری بمقدار مطالع آن جزو از محاذات خط علاقه دور شود چه اجزای
مجره شبیه باجزای معدل النهار است پس چون از خط علاقه تا آن
جزو بشمرند بر توالی مطالع جزو مفروض حاصل آید و هو المطلوب و در خط

پس اول سرطان وجدی
بر دایره نصف النهار

استوای مغارب جزو مساوی مطالع آن جزو باشد زیرا که افق
آن از دوایر میول و مصنف مطالع را مقید بابتدا از اول حمل از
بجهت آن فرموده است که بعضی ابتدا مطالع استوای جزو
از نقطه تقاطع معدل النهار و مار به اقطاب اربعه گیرند آن تقاطع
که بانقلاب شتوی اقرب باشد و آن را مطالع البروج بالقبه گویند
و آن همیشه نود جزو بیشتر از مطالع خط استوا باشد پس چون مطالع
جزو بخط استوا بطریق مذکور حاصل کنند و نود جزو بران افزایند
اگر از سیصد و شصت بگذرد این مقدار از آن طرح کنند حاصل مطالع
بالقبه باشد و اگر مطالع بروج به بلد خواهیم برج و درجه بر افق مشرق باید
نهاد و همچنین که گفتیم مطالع بلدی معلوم گردد یعنی از محاذات اعلا خط
علاقه در اسطرلاب شمالی و از محاذات اسفل او در اسطرلاب جنوبی
بر توالی اجزا حجره بباید شمرد تا آنجا که مری باشد آنچه برآید مطالع
آن جزو باشد به بلد ابتدا از اول حمل به بیانی که در معرفت
مطالع خط استوا معلوم شد و ترک قید ابتدا مطالع بلدی
از نظیر انقلاب شتوی مکنند هر چند که بعضی از اهل هیئت نظیر انقلاب
شتوی را مبدا مطالع گرفته اند مطلقا خواه بلدی باشد و خواه
استوایی ممکن است که ترک این قید بجهت مقابله بر مطالع خط

از اول حمل در ... بجهت آنست که اهل عمل ابتدا ...

استوای باشد و اگر آن درجه بر افق غربی نهند و از محاذات اسفل
خط علاقه در اسطرلاب شمالی و از محاذاة اعلا او در اسطرلاب جنوبی
تا آنجا که مری باشد بر توالی بشمرند مغارب آن درجه به بلد حاصل آید و اگر خواهیم
که مطالع قوس مفروض به بلد یا بخط استوا معلوم کنیم ابتدا آن قوس را
باعتبار توالی بروج بر خط مشرق یا بر افق مشرق نهیم و این لف و نشر غیر
مرتب است یعنی اگر مطالع استوایی خواهیم ابتدا آن قوس را بر خط
مشرق نهیم و اگر مطالع بلدی خواهیم بر افق مشرق و مری نشان کنیم بعد از آن
آخر همان قوس را بر آنجا نهیم یعنی بجهت مطالع استوایی بر خط مشرق و بجهت
مطالع بلدی بر افق مشرق و مری نشان کنیم و میان هر دو نشان بشمریم
ابتدا از نشان اول بر توالی آنچه حاصل آید مطالع آن قوس باشد پس اگر بر
خط مشرق نهاده باشیم مطالع بخط استوا بود و اگر بر افق مشرق نهاده
باشیم مطالع به بلد و در تحصیل مغارب قوس خط مغرب را بجای خط مشرق
و افق مغرب بجای افق مشرق اعتبار باید کرد و در تحصیل مطالع و مغارب
قوس بخط استوا اگر خط وسط السما را بجای خط مشرق و مغرب اعتبار
کنیم هم مقصود حاصل شود و اگر نقطه کوکبی از ثوابت بر افق مشرقی
نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کدام جزو افتاده است از اول اجزا حجره که
در اسطرلاب شمالی بر محاذاة اعلی خط علاقه است و در اسطرلاب جنوبی

بر محاذاة اسفل او تا بدان جزو رسیم بر توالی آنچه بیرون آید مطالع طلوع
آن کوکب بود ابتدا از اول حمل و اگر درجه طلوع کوکب از اول حمل بود او را
مطالع طلوع نباشد و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهند و از محاذاة اسفل
خط علاقه در اسطرلاب شمالی و از محاذاة اعلی او در اسطرلاب جنوبی بر توالی
بشمرند تا آنجا که مری باشد مغارب کوکب حاصل آید و اگر شظیه بر خط مشرق
نهیم و از اول اجزا حجره تا آنجا که مری باشد بر توالی بشمریم آنچه بر آید مطالع
ممر کوکب باشد بنصف النهار چه خط مشرق و مغرب بمنزله افق خط استوا است
و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهیم و از اول اجزا حجره تا موضع مری بتوالی
بشمریم آنچه بر آید مطالع نظیر درجه غروب کوکب باشد و آنرا مطالع غروب
کوکب گویند و اگر مطالع طلوع یا مطالع غروب یا مطالع طالع یا مطالع
ممر معلوم بود اول حمل بر افق شرقی نهند و بمقدار مطالع مری را
بر توالی حرکت دهند آنچه بر افق شرقی آید باشد درجه طلوع بود اگر آن
مطالع طلوع بود و نظیر درجه غروب اگر مطالع غروب باشد و درجه طالع
اگر مطالع طالع باشد و اگر مطالع ممر بود آنچه بر خط مشرق آید درجه ممر
بود و اگر مغارب کوکب معلوم بود اول حمل بر افق مغرب نهند و مری را
بمقدار مغارب بر توالی حرکت دهند تا درجه غروب که بر افق مغرب افتد مری را
و درجات طلوع و غروب و ممر از فلک البروج یعنی منطقه فلک البروج و اطلاق

فلک

فلک بر منطقه بر سبیل مجاز است هم بدین عمل معلوم شود یعنی
چون شظیه کوکب را که ذو عرض باشد بر افق شرقی نهیم آن جزو از فلک
البروج که با او بر افق شرقی بود درجه طلوع او بود و اگر بر افق غربی
نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق غربی بود درجه غروب
او بود پس اگر وقت طلوع یا غروب کوکب قطب فلک البروج بر افق
باشد درجه تقویم و درجه طلوع یا غروب او یکی باشد و اگر قطب
بر افق نباشد کوکبی که عرض او در جهت قطب ظاهر بود پیش از درجه
تقویم خود طلوع کند و بعد از درجه تقویم خود غروب کند و اگر عرض
او در جهت قطب خفی باشد بعکس این بود و اگر بر خط مشرق یا بر خط
وسط السما نهیم آن جزو از منطقه البروج که با او بر آنجا باشد یعنی بر خط
مشرق که یا بر خط وسط السما بود درجه ممر او بود چه خط مشرق بمنزله افق
خط استوا است و همچنین خط وسط السما زیرا که آن بمنزله دایره است
که بقطب معدل النهار گذرد همچون افق خط استوا و چون کوکب را اول
سرطان یا جدی بود درجه تقویم و درجه ممر او یکی باشد و اگر مابین اول
سرطان و آخر قوس بود یعنی در نصفی که نقطه اعتدال خریفی منتصف آن
باشد و عرض او در جهت قطب ظاهر بود یا در آن نصف دیگر باشد
و عرض او در جهت قطب خفی بود ممر او بدایره نصف النهار بعد از مرور

[illegible] خفی است [illegible] قوس النهار
و ظاهر است که هرگاه [illegible]
یا بزرگتر باشد طلوع زودتر و غروب
دیرتر واقع شود و هرگاه
قوس النهار کمتر باشد طلوع دیر
تر و غروب زودتر واقع
شود

درجهٔ تقویم او نبود بآن وجه دایره والا قیل از آن بود اما معرفت درجه
طلوع کواکب سیاره بآن طریق است که در حین طلوع آن کوکب از
یکی از ثوابت ارتفاع گیرند و شظیهٔ او را بر ارتفاع آن نهند آنچه
بر افق مشرق بود از منطقة البروج درجه طلوع آن کوکب بود و برین قیاس
درجهٔ غروب و درجهٔ مر سیاره معلوم توان کرد و چون درجهٔ از فلک
البروج با شظیهٔ کوکب بر افق مشرق نهیم و مری نشان کنیم پس خط
مشرق نهیم و مری نشان کنیم آنچه در میان هر دو نشان بود از جانب
اقرب تعدیل النهار آن درجه یا آن کوکب بود در عرض صفیحه و اگر افق
مغرب بجای افق مشرق و خط مغرب بجای خط مشرق گیرند درین عمل
هم مقصود حاصل شود بی تفاوت و اگر نصف قوس النهار درجه یا کوکبی
معلوم بود باشد تفاضل میان آن و نود تعدیل النهار آن درجه یا آن
کوکب باشد و چون تعدیل النهار جزو مفروض یا کوکب مفروض که
مطالع مر آن جزو یا آن کوکب افزائیم اگر بعد آن جزو یا از معدل النهار
در جهت قطب خفی بود باشد و از آن نقصان کنیم اگر در جهت قطب ظاهر باشد
مطالع آن جزو ببلد یا مطالع کوکب ببلد حاصل آید قوس النهار کوکب
بر مطالع طلوع آن افزایند یا نصف دور بر مغارب کوکب اگر افزایند
مطالع غروب کوکب حاصل آید و این حکم شامل است آفاق جنوبی:

دا کر عکس این کنیم مطالع مغارب آن جزو ببلد یا مغارب کوکب ببلد حاصل آید

و شمالی را لیکن در آفاق شمالی قطب ظاهر شمالی و قطب خفی جنوبی
و در آفاق جنوبی بر عکس این باشد و بیان اعمال این باب بانکه
تأملی در تعریفات بر ارباب اذهان سلیمه مخفی نباشد **باب بیست و ششم**
در معرفت خانهای دوازده گانه یعنی تسویة البروج و آن تقسیم
فلک البروج است بدوازده قسم بشش دایره عظیمه که یکی از آن افق
باشد و دیگری نصف النهار و چهار باقی دوایر مسولی که هر یک از نصف
شرقی قوس النهار جزو طالع و نصف شرقی قوس اللیل جزو طالع را
بسه قسم متساوی کنند و هر قسم بود بمقدار دو ساعت زمانی باشد
و این طریقه مشهوره است در تسویة البیوت و آنچه مصنف درین باب
ایراد فرموده است مبنی برین طریقه است یا دایرهٔ عظیمه که بنقطه شمال
و جنوب گذرد و هر یک از ارباع دایرهٔ اول سموت که در ما بین نصف
النهار و افق بود بسه قسم متساوی کنند و این طریقه اختراع
ابی ریحان بیرونی است و آنرا اگر محققه خوانند یا دوایر ارتفاع
که هر یک از دو قوس را از افق که واقع باشد میان جزو طالع و نقطه
شمال و جنوب بسه قسم متساوی کنند و این طریقه منسوب است
باحمد بن عبد الله المعروف بحبش الحاسب یا دوایر عظیمه که هر یک از
دو قوس را از منطقة البروج که واقع باشد میان جزو طالع و هر یک از

دو جزو رابع و عاشر بسه قسم متساوی کنند و این را طریقهٔ منوبیان
گویند و چون منطقة البروج بیکی ازین طرق منقسم بدوازده قسم شود
هر قسمی را بیت گویند و ابتداء اقسام را مراکز بیوت خوانند و ا
بتدا از طالع گیرند و بر توالی بروج بشمرند چون درجه طالع بر افق شرقی
نهیم آنچه بر افق غربی بود درجه سابع بود و آنچه بر خط نصف النهار بود
فوق الارض درجه عاشر بود و آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض
و تحت الارض درجه رابع بود چه دایره افق و نصف النهار و منطقة البروج
همه عظیمه اند و منتصف یکدیگر پس دو ابعاد دو جزو متقابل از منطقه برین
دو دایره باشد و اینها اوتاد باشند اول را وتد طالع گویند وتد اول ٢
و دوم را وتد سابع و وتد غارب و سیم را وتد عاشر و وتد السماء و چهارم
را وتد رابع و وتد الارض پس اگر برج وتد السماء عاشر برج طالع بود
آن اوتاد را اوتاد قایمه گویند و اگر یازدهم طالع باشد اوتاد مایله
و اگر نهم طالع باشد اوتاد زایله و کلام شارح تذکره موهم آنست که اوتاد
را قایمه وقتی گویند که جزو عاشر منتصف طالع و غارب باشد
و این وقتی باشد که قطب بروج بر افق باشد یا دایره نصف النهار
بشرطی که بر سمت الراس نباشد و بدانکه ازین بیوت دوازده گانه چهار
چه دایرة الوقت و منطقه با افق منطبق میشود ٢
بیت که بعد از اوتاد اند انها را بیوت مایله گویند و آن دوم و هشتم

و یازدهم

و یازدهم و پنجم است و چهار مقدم بر اوتاد را بیوت زایله گویند و آن
دوازدهم و نهم و ششم و سیوم است و همچنین چهار خانه که بر تسدیس
و تثلیث طالع واقع اند است آنرا بیوت ناظره گویند و آن یازدهم
و سیم و پنجم و نهم است و چهار خانه را بیوت ساقطه گویند و آن
دوازدهم و دوم و ششم و هشتم است پس درجه سابع را بر خط
دو ساعت زمانی نهیم آنچه بر خط نصف النهار فوق الارض باشد
درجه یازدهم بود و تحت الارض درجه پنجم و سر این عمل آنست
که هر دو جزو متناظر از منطقة البروج نصف قوس النهار یکی مساوی
نصف قوس اللیل آن دیگر باشد و اجزاء ساعات معوجه نهار
یکی مساوی اجزاء ساعات معوجه لیل آن دیگر باشد چنانچه در باب
پنجم مبرهن شد پس چون درجه سابع را بر خط دو ساعت زمانی نهیم درجه
طالع بمقدار دو ساعت زمانی نهار خود از افق شرقی مرتفع شود و همچنین
نظیره عاشر یعنی آن نقطه از مدار جزو طالع که با جزو عاشر بر نصف
النهار بود فوق الارض بمقدار دو ساعت زمانی که ثلث نصف قوس
النهار طالع است از خط نصف النهار بطرف مغرب منحط شود و خط نصف
قوس ٢ النهار درین وقت بمنزله دایره مسلی باشد که ثلث نصف النهار طالع فصل کرده
باشد پس آنچه درین وقت بر خط نصف النهار افتد فوق الارض درجه

یازدهم بود و تحت الارض درجه پنجم وهو المطلوب پس درجه سابع را بر خط
چهار ساعت زمانی نهیم و این هنگام نظیره عاشر از خط نصف النهار
بمقدار چهار ساعت نهار جزو طالع بطرف مغرب منحط شود و ثلثان
نصف قوس النهار طالع بخط نصف النهار منفصل شود پس بالضروره آنچه
بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه دوازدهم بود و تحت الارض درجه ششم
و باین درعمل نصف قوس النهار شرقی طالع بسه قسم متساوی شود پس درجه
طالع بر خط ده ساعت زمانی نهیم و این هنگام نظیره رابع از خط وسط
السما بجانب مغرب بمقدار دو ساعت میل کند پس خط وسط السما
فصل کند ثلثی از نصف قوس اللیل شرقی جزو طالع پس آنچه بر خط نصف
النهار بود فوق الارض درجه نهم بود و تحت الارض درجه سیوم پس درجه
طالع را بر خط هشت ساعت زمانی نهیم تا نظیره رابع از خط وسط السما
بجانب مغرب بمقدار چهار ساعت میل کند و خط وسط السما ثلثانی
از نصف قوس اللیل جزو طالع فصل کند پس آنچه بر خط نصف النهار بود
فوق الارض درجه هشتم باشد و تحت الارض درجه دوم و باین درعمل دیگر
نصف شرقی قوس اللیل طالع بسه قسم متساوی شود و اگر خطوط ساعات
معوج بر قسم فوق الارض بود درین اعمال درجه سابع بجای درجه طالع و
درجه طالع بجای درجه سابع معتبر باید داشت وجهت این اندک تاملی

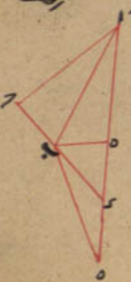
ظاهر شود

ظاهر شود و باین عمل که از اول باب تا اینجا مذکور شد درجات خانهای
دوازده گانه معلوم شود بر طریقه مشهور و تحت تسویة البیوت
بر طریقه ابی ریحان در بعضی اسطرلابها هشت قوس کشیده باشند چهار
فوق الارض دو در یسار خط وسط السما و دو در یمین او و چهار تحت الارض
بدین طریق که این قوسها در نقطه تقاطع خط وسط السما و افق بهم رسند
پس چون درجه طالع را بر افق مشرق نهند عاشر و رابع بر خط وسط السما
افتد و غارب بر افق مغربی درجات خانها دیگر هر یک بر خطی افتد از آن
خطوط که عدد آن خانه بر آن خط نوشته باشند و گاه باشد که اکتفا بحما
خط کشند فوق الارض یا تحت الارض زیرا که چون بیوت یک نصف
معلوم شود بیوت نصف دیگر که نظایر آنها باشد هم معلوم شود
اما بطریقه حبش حاسب اگر در اسطرلابی دوایر سموت باشند هم فوق
الارض و هم تحت الارض تسویة البیوت توان کرد و آن چنان بود که
از درجه طالع در جانب یمین و یسار تا خط وسط السما بشمرند که از
دوایر سموت چند واقع شده آنچه در هر جانب باشد بسه قسم متساوی
کنند پس آن دایره سمیته که خارج شود فوق الارض از نهایت قسم اول
که بر یسار درجه طالع بود بر اول خانه دوازدهم گذرد و آنکه از نهایت
قسم دوم که بر پهلوی این قسم بود خارج شود فوق الارض از افق بسمت

حادی عشر کذرد و آندایره سمتیه که خارج شود تحت الارض از نهایت
قسم اول که بر عین طالع باشد بر اول بیت ثانی کذرد و آنچه از نهایت
قسم دوم که بهلوی این قسم بود خارج شود هم تحت الارض بر اول بیت
ثالث کذرد و درجات بیوت دیکر نظایر آنها باشد و این طریقه در
تسویة البیوت مزیف است چه اکر منطقة البروج بسمت الراس کذرد بدین طریقه
تسویة البیوت ممکن نکردد و تسویة البیوت بطریقه معز بیان ظاهر است
و محتاج به بیان نیست **باب نهم در معرفت ساعات صبح و شفق** اولا نموده
می شود که کره بخار عبارت از هوایست که متکاثف شده باشد از ابخار
ارضیه و مائیه که بسبب حرارت مرتفع شود و این کره بخار محیط است
بکرهٔ ارض و آب از جمیع جوانب و بعد سطح محدب او از سطح ارض هفده
فرسنخ است تقریبا چنانکه صاحب تحفه در مباحث ابعاد و اجرام
بیان کرده است و چون زمین جسم کثیف است بسبب شعاع آفتاب
ظلی از آن در خلاف جهت آفتاب حادث شود و در اصول مبرهن است
که این ظل بر شکل مخروط مستدیر باشد و راس این مخروط در فلک
زهره بود و سهم این مخروط دایما در سطح منطقة البروج بود و آنچه
از سطح این مخروط داخل کرهٔ بخار باشد مستنیر شود از آفتاب
بواسطهٔ کثافت او و آنچه فوق کرهٔ بخار باشد بواسطهٔ لطافت او ضوء او

ظاهر نشود و چون آفتاب تحت الافق بود این مخروط فوق الارض بود
و شب عبارت از این ظلمت است و بعد از این تقدیم این مقدمات
کوییم که در نصف اللیل سهم مخروط ظل بر دایره نصف النهار باشد و چون
از آن بکذرد سهم مخروط بجانب مغرب میل کند و چون آفتاب قریب
بافق شرقی رسد سهم مخروط قریب بافق غربی رسد و ضیا بر سطح مخروط
که داخل کره بخار است از جانب مشرق ظاهر شود فوق افق و آن را صبح
اول و صبح کاذب و ذنب سرحان و فجر مستطیل کویند بعد از آن چون
آفتاب بافق نزدیکتر شود آن روشنی در افق منبسط شود و آن را
صبح صادق و فجر مستطیر کویند و بجهت توضیح این مقال کوییم که
چون سطح مستوی بسهم مخروط ظل که اب است بکذرد مثلث اح د
حادث شود چنانکه در کتاب مخروطات مبرهن است و خط ب د در سطح افق
حسی باشد تقریبا پس چون آفتاب
بر دایره نصف النهار باشد بعد خط ا از مشرق
و مغرب متساوی بود و بدان سبب دو زاویه
ب متساوی باشد و قایمه پس
باشتبا به شکل هفدهم از اول اصول
دو زاویه اح ب را ح حاده باشد و زاویه





آ د ایجا حاده باشد واین ظاهر است وچون سهم مخروط مایل بجانب
غرب شود حدت زاویه اه ح لحظه بلحظه بیشتر شود پس ح ب از نقطه
ت که موضع ناظر است عمود ت ه برا اخراج کنیم در مابین او افتد
چه اگر بر ب ذ یا ت آ منطبق شود قایمه وحاده متساوی شوند واگر
خارج از نقطه ا افتد در مثلث ت ره قایمه ومنفرجه واقع شود واین
محالست بهم شکل هفدهم اولی اصول وظاهر است که آنچه از خط ا ر
داخل کره بخار باشد از شعاع آفتاب مستنیر بود لیکن آنچه ببصر اقرب بود
بهتر مرئی شود چنانکه در علم مناظر مقرر شده است و ت ه که عمود است
اقصر خطیست که از نقطه ت خارج شود بخط ا ر باستبانه شکل
نوزدهم از اولی اصول پس اول روشنی که ظاهر شود بر نقطه ه بود
وآن ابتدا صبح کاذب بود ونقطه ا همچنان مظلم بود تا چون آفتاب
نزدیکتر شود روشنی بیشتر شود وافق بدان سبب روشن شود وآن
صبح صادق بود وروشنی صبح کاذب درین روشنی مضمحل شود
نه آنکه منعدم گردد چنانکه بعضی گمان برده اند وچون آفتاب دیگر
شود حمرة ظاهر گردد وحال شفق بعکس این بود یعنی اول حمرة
ظاهر بود پس بیاض عریض پس بیاض مستطیل که شبیه بود بصبح
کاذب لیکن الوان شفق تیره تر از الوان صبح باشد بواسطه کثرت

کنند تا مماس خط آح از اخراج ح ز تا مماس سطح کره آفتاب شود واز نقطه دو خط از کره عالم وجای کنند زاویه از کره عالم حادث شود منفرجه از دو زمین یک کره قطر آفتاب وزمان قوس ... نیم دایره ... تفریباس زاویه ... از کره عالم بود حاده ... زاویه اعظم بود ... اول اصول پس زاویه ... حاده ... وهو المطلوب ه سه



بخار که در افق مغرب بسبب حرارة نهار پیدا شود ودر تحقیق صبح
وشفق اقوال دیگر است که ایراد آن مقتضی تطویل شود نظیر آفتاب جزو م
را بر مقنطره هژده درجه غربی نهیم وبر مری نشان کنیم پس از آن او بحر بی
نهیم ونقل کنیم میان هر دو نشان ابتدا از نشان اول بر توالی
بشمریم وبر پانزده قسمت کنیم آنچه بیرون آید ساعات مستوی باشد
میان طلوع صبح وطلوع آفتاب ۵ بیان این عمل موقوفست بر دو مقدمه
اول آنکه ارتفاع هر جزو از منطقة البروج در اینجا مساوی انحطاط نظیر او
باشد واین ظاهر است زیرا که دایره ارتفاع وافق ومنطقة البروج همه
عظیمه اند پس دو جزو متناظر از دایره ارتفاع بر افق باشد وهمچنین دو
جزو متناظر از دایره ارتفاع بر منطقة البروج باشد وبعکس پس قوس ار
تفاع که واقع باشد هم میان افق ومنطقة البروج مساوی قوس انحطاط باشد
که واقع باشد هم میان افق ومنطقة البروج واگر منطقة البروج بسمت الراس
گذرد دایره ارتفاع بر او منطبق باشد وارتفاع هر جزو مساوی انحطاط
نظیر او بود چه دو جزو متناظر از منطقه در اینجا بر افق باشد وهو المطلوب
مقدمه دوم آنکه دایر ارتفاع هر جزو مساوی دایر انحطاط نظیر آن
جزو باشد برهانش در باب دوم مبین شده که نسبت جیب غایت
ارتفاع با جیب ارتفاع جزوی چون نسبت سهم نصف قوس النهار است

باجیب ترتیب دایر و همچنین نسبت جیب غایت انحطاط با جیب انحطاط
جزبی چنین نسبت سهم نصف قوس اللیل است با جیب ترتیب دایر و در باب
پنجم مبرهن شده که نصف قوس النهار هر جزوی مساوی نصف قوس اللیل
نظیر آن جزو است و بحکم مقدمه اولی غایت ارتفاع هر جزو و ارتفاع
جزبی آن مساوی غایت انحطاط نظیر آن جزو و انحطاط جزبی نظیر باشد
پس بنابرین مقدمات جیب ترتیب دایر ارتفاع هر جزو مساوی
جیب ترتیب انحطاط نظیر آن جزو باشد و تساوی جیب ترتیب
در قطع متساویه مستلزم تساوی دو قوس ایشانست پس دایر ارتفاع
هر جزو مساوی دایر انحطاط نظیر آن جزو باشد و هو المطلوب

و بعد از تقدیم این دو مقدمه گوئیم که بتجربه چنین معلوم شده است
که انحطاط آفتاب در ابتدا طلوع صبح اول و انتهاء غروب شفق آخر
هژده درجه است و مشهور این است و بعضی گفته اند نوزده درجه و در تصانیف
ابی ریحان هفده درجه است پس چون نظیر درجه آفتاب را بر مقنطره هژده
درجه غربی نهند جزو آفتاب بر مقنطره هژده درجه انحطاط شرقی افتد
بحکم مقدمه اولی و چون دایر هژده درجه ارتفاع غربی حاصل کنند
مساوی دایر هژده درجه انحطاط شرقی باشد بحکم مقدمه دوم و چون
دایر بر پانزده قسمت کنند ساعات مستوی بیرون آید و هو المراد

اما درجات انحطاط آفتاب در ابتدا طلوع صبح صادق بتحقیق معلوم
نیست و در بعضی از مصنفات قدیمه واقع است که پانزده درجه است
والله اعلم و همچنین نظیر آفتاب را بر افق مشرق نهیم و مری نشان
کنیم پس بر مقنطره هژده درجه شرقی نهیم و مری نشان کنیم و میان
هر دو نشان ابتدا از نشان اول بر توالی بشمریم و بر پانزده قسمت
کنیم آنچه بیرون آید ساعات بود میان غروب آفتاب و غروب
شفق به بیانی که بیشتر مذکور شد و چون ساعات صبح معلوم شد
ساعات شفق هم معلوم شود چه ساعات شفق هر شبی مساوی
ساعات صبح آن شب است چه نصف قوس اللیل و غایت انحطاط
متحد اند و هر دو انحطاط جزبی متساویند پس دایر این دو انحطاط هم
متساوی باشد چنانکه در بیشتر معلوم شد و بدانکه ساعات صبح و
شفق نصفی از فلک البروج که متحد است با نقلابین مساوی ساعات
صبح و شفق آن نصف دیگر بود چه هر دو جزو که بعد ایشان از یکی
از انقلابین متساوی بود مدار ایشان یکی باشد و بدین سبب
نصف قوس اللیل و غایت انحطاط ایشان یکی باشد پس بمثل
بیانی که بیشتر مذکور شد ساعات ایشان هم متساوی بود
و در آفاق خط استوا هر دو جزو که بعد ایشان از یکی از اعتدالین

متساوی باشد ساعات صبح و شفق ایشان هم متساوی بود و این
از خواص خط استوا است چه در آفاق مایله ساعات صبح و شفق اجزاء
که میل ایشان در جهت عرض بلد باشد بیشتر از ساعات صبح و شفق
نظایر آنها باشد مثلا در بلدهٔ فاخرهٔ هرات صینت عن الآفات زمان
صبح و شفق در اول سرطان یک ساعت و پنجاه و یک دقیقه است و در اول
جدی یکساعت و سی و پنج دقیقه و این همه مبرهن است لیکن ایراد برهان
موجب اطناب است و اقصر زمان صبح و شفق در خط استوا باشد
وقتی که آفتاب بر معدل النهار بود و دایره ارتفاع هم همان معدل النهار
و مقدار هژده درجه الخط بعینه دایر بود و آن یکساعت و دوازده
دقیقه بود و اطول زمان صبح و شفق در عرض تسعین بود چه ابتدا طلوع
صبح و انتهاء غروب شفق در آن عرض وقتی بود که آفتاب در خلاف
جهت عرض بود و بعد او از نقطهٔ اعتدال پنجاه درجه بود و در این وقت
میل آفتاب که بمنزلهٔ انحطاط اوست هژده درجه بود و آفتاب این مقدار
را در قرب پنجاه شبانروز قطع کند پس زمان هر یک از صبح و شفق
پنجاه شبانروز باشد و اگر از کوکبی ارتفاع گرفته باشیم آن ار
تفاع را یعنی شظیهٔ کوکب را در آن ارتفاع بر مقنطرهٔ او نهیم پس نگاه
کنیم تا نظیر آفتاب بر کدام مقنطره است از مقنطرات ارتفاع

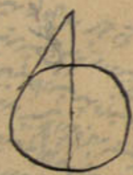
آنچه باشد ارتفاع سر مخروط ظل زمین بود و این بجهت آنست که
سهم مخروط دایما در سطح منطقة البروج بود و او بمرکز آفتاب و نظیر او گذرد
و مراد بارتفاع سر مخروط قوسی است از دایرهٔ ارتفاع که بر راس خطی
گذرد که بر استقامت سهم مخروط باشد ما بین راس آن خط
و افق بشرطی که زیاده از ربع نباشد و اما ارتفاع راس مخروط که
بعد او بود از مرکز عالم همیشه بر یک نسق است تقریبا و تفاوتی که
بواسطهٔ قرب آفتاب بمرکز عالم و بعد آن حاصل آید محسوس نشود
و آن ارتفاع بحساب متقدمان دویست و شصت و هشت بار
مثل نصف قطر ارض است و بحساب افضل المهندسین مولانا غیاث الدین
جمشید الکاشی تغمده الله بغفرانه در رسالهٔ سلم السما ایراد فرموده است
دویست و پنجاه و نه بار مثل نصف قطر ارض است والله اعلم
اگر شرقی بود و کمتر از هژده درجه باشد هنوز شفق فرو نشده باشد
و اگر بیشتر بود شفق فرو شده باشد و اگر هژده درجه باشد انتهاء غروب
شفق باشد و اگر غربی بود و بیشتر از هژده درجه هنوز صبح بر نیامده
باشد و اگر کمتر بود صبح بر آمده باشد ابتداء طلوع صبح کاذب بود
و اگر بر خط وسط السما بود نیم شب باشد و جهت این همه ظاهر است
و در این وقت که سر مخروط بر خط وسط السما بود اگر ارتفاع او هژده درجه

یا کمتر از آن بود صبح متصل بشفق بود و اول موضعی که انجا اتصال
صبح بشفق اتفاق افتد موضعی باشد که عرضش چهل و شش درجه و نیم
باشد چه غایت انحطاط منقلبی که در جهت قطب ظاهر باشد درین
عرض هژده درجه بیش نبود و در بعض اسطرلابها بجهت معرفت صبح و
شفق دو قوس در تحت الارض کشند در مابین مدار راس السرطان و مدار
راس الجدی و آن دو قوس از مقنطره انحطاط هژده درجه باشد و بر یکی که
در جانب یسار بود نوشته که طلوع الفجر و بر دیگری غروب الشفق
پس چون جزو آفتاب بافق شرقی یا غربی نهند و مری نشان کنند
پس بر یکی از آن دو قوس نهند که قریب بآن افق بود و مری نشان کنند
و مابین هر دو نشان بشمرند و بر پانزده قسمت کنند ساعات صبح یا
ساعات شفق معلوم شود **باب دهم در معرفت ظل از ارتفاع و ارتفاع از ظل** ظل بعرف اهل این فن خط مستقیم بود در سطحی که مقیاس عمود بود
بران سطح میان قاعده مقیاس و طرف خط شعاعی که بر راس مقیاس گذرد
در وقتی که مرکز نیر و مقیاس و ظل در یک سطح باشند و آنچه از خط شعاعی مذکور
مابین راس ظل و راس مقیاس بود آنرا قطر ظل گویند و مراد بمقیاس
عمودیست که قایم باشد بر سطحی که ظل دران سطح بود و مخروطی که این
عمود سهم آن باشد آنرا بالمجاز مقیاس نیز گویند پس اگر آن سطح

قایم باشد بر هر یک از سطح افق و سطح دایره ارتفاع بر زوایا قایمه
آن ظل را ظل اول گویند بجهت ابتدا حدوث او در اول زمان طلوع
نیر و ظل معکوس و منکوس چه راس او بجانب مرکز عالم باشد و ظل
منتصب بجهت انتصاب او بر سطح افق و اگر آن سطح دایره افق
بود یا موازی افق آن ظل را ظل ثانی و ظل مستوی گویند قیاس آن
با ظل اول معکوس و ظل مبسوط بجهت انبساط او بر افق و اول که نیر
طلوع کند ظل اول معدوم باشد و ظل ثانی در نهایت طول و چون بر آید
ارتفاع ظل اول متزاید شود و ظل ثانی متناقص و چون نیر بغایت
ارتفاع رسد ظل ثانی منعدم شود و اول بغایت طول بود اگر غایت
ارتفاع نود درجه باشد و الا ظل اول بغایت طول نرسد چنانچه بعضی
توهم کرده اند لیکن اعظم اظلال قسم ظاهر مدار آن نیر بود و ظل ثانی
منعدم نشود و آنمقدار که بماند آنرا فی زوال گویند و عادت اهل این
صناعت بر آنست که مقیاس ظل اول را بشصت قسم متساوی کنند
و بعضی آنرا بجهت سهولت حساب بصد جزو گیرند و مقیاس ظل ثانی را
گاهی بدوازده قسم متساوی کنند و آن اقسام را اصابع گویند
و ظل آنرا ظل اصابع چه اکثر آن بود که اشیا را بشبر تقدیر کنند
یا بجهت آنکه مقیاسی که نصب کنند در اکثر اوقات یک شبر بود و مقدار

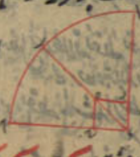


یک شبر و دوازده عرض اصبع است وگاهی بهفت قسم یا بشش قسم و نیم
کنند و آن اقسام را اقدام گویند و ظل آن را ظل اقدام چه هر گاه کسی
خواهد معلوم کند که ظل هر شیی مثل آن شده است یا نی ظل قامت خود را
معتبر دارد و طول معتدل القامه از شش قدم و نیم باشد تا هفت قدم
وگاهی بشصت قسم کنند و آن اقسام را اجزاء ظل گویند و آن ظل را ظل
ستینی و اصحاب صنعت اسطرلاب مقیاس ظل اول را اکثر باصابع
و اقدام منقسم سازند و تقدیر ظل باقسام مقیاس او کنند بر هر وجه که منقسم باشد
و در عرف اهل هندسه مراد از ظل هر قوس خطی است که مماس یک طرف آن قوس
باشد ما بین نقطه تماس و تقاطع آن خط و قطری که بدیگر طرف آن قوس گذرد و ظل
که بر پشت اسطرلاب در قسم تحتانی کشیده باشند و این محیط حجره بود در ربع
مقابل ربع ارتفاع اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشند و تا خط مغرب نقش
کرده ظل مستوی باشد و این بر تقدیریست که اجزاء ارتفاع بر جانب
الیسر منقوش باشد چنانچه مشهور است و اگر بر جانب ایمن باشد
ابتدا از خط علاقه کنند و تا خط مشرق نقش کنند و اگر ابتدا از خط
مغرب بود بر تقدیر اول یا از خط مشرق بر تقدیر ثانی و تا خط علاقه
نقش کرده بود ظل معکوس بود و مصنف تعرض بمعرفت ظل معکوس
نفرموده است چه آن در اکثر اسطرلابها منقوش نباشد زیرا که استعمال



ظل مستوی

ظل مستوی اسهل است پس یک شظیه را بر ارتفاع چهل و پنج باید نهاد
و نگاه کرد تا دیگر شظیه بر چه علامت افتاده است اگر بر دوازده افتاده
باشد ظل اصابع بود و اگر بر هفت افتاده باشد یا بر شش و نیم ظل اقدام
بود و اگر بر شصت افتاده بود ظل ستینی بود و این بجهت آنست که
مقیاس بهر نوع که منقسم بود ظل او مساوی او شود وقتی که ارتفاع
چهل و پنج درجه باشد که ثمن دور است خواه ظل مستوی باشد و خواه
ظل معکوس و هر دو ظل هم متساوی باشند برهانش فرض کنیم
ربع ا ب ح ربع دایره ارتفاع است بر مرکز د و د ح در سطح افق
و ا د عمود قایم بر سطح افق و ب ح ارتفاع وقت



که ثمن دور است و آن نصف قوس ا ب ح
است و ب ه د خط شعاعی و از نقطه ه عمود ه ر بر ا د اخراج کنیم
و آن مقیاس ظل معکوس باشد و عمود ه ح بر د ح و آن مقیاس
ظل مستوی باشد پس میگوییم ر ه د ح ه د دو زاویه ه متساوی اند نصف
قائمه باستبانه شکل بیست و ششم ثالثه اصول چه هر یک از دو قوس
ا ب ب ح ثمن دور اند و دو زاویه ر ه قائمه اند و ضلع د ه مشترک
پس بشکل بیست و ششم اولی اصول ر ه مساوی ه ح باشد و ر د
ظل معکوس مساوی د ح باشد ظل مستوی و چون هر یک از دو زاویه

د نصف قائمه اند و دو زاویه رح قایمه اند پس ماستبانه شکل سی
و دوم همان مقاله هر یک از دو زاویه ه نصف قائمه باشد و بشکل
ششم همان مقاله درکه ظل معکوس است مساوی ره باشد
که مقیاس ظل معکوس است و همچنین دح که ظل مستویست مساوی
وح باشد که مقیاس همان ظل است و هو المطلوب و چون ارتفاع
معلوم بود یک شظیه را بران ارتفاع نهند و دیگر شظیه بر ظل آن
ارتفاع افتد خواه ظل مستوی باشد و خواه ظل معکوس و معرفت
سر این عمل موقوفست بر معرفت طریق نقش اجزاء ظل و آن چنانست
که بر نصف اسفل خط علاقه نقطه تعیین کنند و آنچه مابین مرکز ا
سطرلاب و این نقطه باشد از خط علاقه آنرا مقیاس ظل مستوی
گویند و از آن نقطه عمودی اخراج کنند بر خط علاقه بروجهی که در مقابل
ربع ارتفاع افتد و آن عمود را اخراج کنند لا الی نهایه و آنرا عمود
اقسام ظل گویند پس جزء ن مقیاس ظل مستوی را بوجهی از وجوه
قسمت کنند و عمود اقسام ظل را قسمت کنند باقسام که مساوی
اقسام آن مقیاس باشد در مقدار و از مرکز حجره خطوط بآن اقسام
وصل کنند و اخراج کنند تا محیط حجره بدان خطوط منقسم شود
آن ظل مستوی بود و اگر عمود اقسام را از خط افقی اخراج کنند

و همین عمل کنند اقسام محیط حجره این هنگام ظل معکوس باشد
اذا تمهد هذا میگویم که در وقت ارتفاع گرفتن چون شظیه بر ارتفاع
وقت افتد و لامحاله سطح پشت اسطرلاب در سطح دایره ارتفاع
باشد چنانچه در باب دوم مذکور شد پس آنچه از خط علاقه مابین مرکز
و عمود اقسام ظل بود بمنزله مقیاس ظل مستوی بود زیرا که خط علاقه
عمود است بر سطح افق و اجزاء که از عمود اقسام مقیاس مابین خط
علاقه و خط شعاعی بود که بالحقیقه همان اجزاء مابین خط علاقه و شظیه است
از محیط حجره بمنزله ظل مستوی ارتفاع وقت بود چه عمود اقسام ظل
در سطح افق است و تقریبا و همچنین از خط افقی آنچه مابین مرکز و عمود
اقسام بود بمنزله مقیاس ظل معکوس باشد چه عمود اقسام درین
صورت بر سطح افق قایم بود و آنچه از عمود اقسام مابین خط شعاعی
و خط افقی بود ظل معکوس آن ارتفاع بود و هو المراد اما اگر ربعی که
ظل برو نقش کنند بدو نیمه کرده باشند بآنطریق که طرف مسطره
بر ارتفاع چهل و پنج نهند چنانکه همان طرف مسطره بر مرکز اسطرلاب
گذرد پس تقاطع همان طرف مسطره با ربع ظل منتصف آن ربع بود
و از منتصف او دو عمود اخراج کنند بطریقی که در شکل دوازدهم اولی
اصول مبین است یکی بر خط علاقه و دیگری بر خط مشرق و مغرب انکه

برخط علاقه آید عمود اقسام ظل مستوی بود و آن دیگری عمود اقسام
ظل معکوس و هر عمودی باید دوازده قسم کرده و گاه بود که عمودین را بهفت
قسم کنند یا بشش قسم و نیم یا بشصت قسم وجهت قسمت این
دو عمود باقسام مقیاس آنست که هر یک ازین دو عمود بمنزله خط
ظل اند و آنچه از خط علاقه یا خط افقی میان عمود و مرکز بود بمنزله مقیاس
ظل بود چنانکه مذکور شد پس اقسام این دو خط ظل باید که مساوی
اقسام مقیاس بود چه هر یک ازین دو خط ظل مساوی مقیاس اند زیرا که
اضلاع این سطح فی اربعة اضلاع متساوی است برهانش گوییم که
اعنی دو خط علاقه و افق
زاویه مرکز و دو زاویه که ازین دو عمود و خط افقی و خط علاقه حاصل
شده اند همه قائمه اند پس اضلاع این سطح متوازی بود بشکل بیست
و هشتم اول اصول و دو ضلع متجاور که عمودین اند متساوی اند چه هر یک
جیب تمام ربع دایره اند پس بشکل سی و چهارم همان مقاله اضلاع این
سطح همه متساوی باشند و هو المطلوب و علامات بر نوشته یکی را
ابتدا از خط علاقه و آن ظل مستوی بود و دیگری ابتدا از خط مشرق
و مغرب این ظل معکوس بود و آنرا ظل سلم خوانند و این ظل سلم
مخصوص است باسطرلابی که عضاده او منحرف بود و گاه باشد که
این ظل سلم بر هر دو ربع کشند یکی باصابع و بر دیگری باقدام و باعث

چه اگر عضاده منحرف نشود شظیه بر ارتفاع [illegible] منتصف
طرف او [illegible] درجه مبدا [illegible] ربع تمام نشود

برکشیدن

برکشیدن این ظل آنست که چون ارتفاع نیر از چهل و پنج درجه کمتر
باشد ظل مستوی اطول از مقیاس بود و ظل معکوس اقصر و اگر بیشتر
بود عکس این باشد و نقش اجزای ظل که اعظم از مقیاس بود خالی
از صعوبتی نیست پس بجهت سهولت بر عمودی که در مقابل اجزاء
ارتفاع است که بیشتر از چهل و پنج بود ظل مستوی نقش کنند و بر آن
عمود دیگر ظل معکوس و از آن ظل مستوی معلوم کنند بنوعی که عنقریب
مذکور شود پس نگاه کنند اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج باشد
ظل که گیرند اصابع باشد مستوی و طریق گرفتن ظل از ظل سلم آنست
که یک شظیه بر ارتفاع وقت نهند و ببینند تا طرف عضاده
بر کدام قسم افتاده است نه شظیه دیگر چنانچه بعضی گفته اند و اگر
کمتر از چهل و پنج بود ظل اصابع معکوس بود و این بر تقدیریست
که هر یک از آن دو عمود منقسم بدوازده باشد و اگر بهفت منقسم
باشد یا بشش و نیم ظل اقدام بود و اگر بشصت منقسم باشد ظل
ستینی بود صد و چهل و چهار را بران قسمت باید کرد آنچه بیرون آید
ظل اصابع مستوی باشد و اگر ظل اقدام بود چهل و نه بران قسمت
کنند اگر مقیاس منقسم بهفت باشد و چهل و دو و ربعی اگر منقسم
بشش و نیم بود و اگر ظل ستینی بود سه هزار و ششصد بر ظل معلوم

قسمت باید کرد خارج قسمت بر هر تقدیر ظل مستوی بود با آنمقیاس
و اگر ظل مستوی معلوم بود مربع مقیاس را بر آن قسمت کنند ظل معکوس
حاصل آید و بجهت بیان این عمل فرض کنیم که دایره ا ب ح ی دایره
پشت مجوف است بر مرکز ه و ا ح خط علاقه است و ب ی خط افقی
و ا ب ربع ارتفاع و مربع ه ر ح ط ظل سلم و سا[ب]قا مبین شد
که ح ط ظل مستوی است و ه ط مقیاس آن و ح ر ظل معکوس
و ه ر مقیاس آن و فرض کنیم که ک ه ل طرف عضاده است در وقتی
که ارتفاع کمتر از خمس است و آن بمنزله خط شعاعی است پس آن را
با خط ح ط اخراج کنیم تا بر نقطه م متلاقی شوند و ر ل ظل معکوس
قوس ک ح بود و ط م ظل مستوی آنقوس



و در دو مثلث ه ر ل م ط ه دو زاویه ر ط قائمه اند و دو زاویه ر ه ل ه م ط متساوی اند و همچنین
دو زاویه ر ل ه ط ه م بشکل بیست و نهم اولی اصول چه ظل سلم
متوازی الاضلاع است چنانکه پیشتر مبرهن شد پس بشکل
چهارم از سادسه اصول نسبت ر ل ظل معکوس با ه ط مقیاس
ظل مستوی چون نسبت ر ه باشد مقیاس ظل معکوس با ط م
ظل مستوی و این نسبت میان اظلال که خارج اسطرلاب هم برین نسق

باشد چون ا ب را ربع ارتفاع در فلک فرض کنند و چون
هر دو مقیاس متساوی شد پس بقاعده اربعه متناسبه چون مربع مقیاس را
یعنی حاصل ضرب یکمقیاس در مقیاس دیگر بر ظل معلوم قسمت کنند
خارج قسمت ظل مجهول بود و هو المطلوب و اگر درین شکل ب ی را خط
علاقه فرض کنند و ا ح را خط افقی ر ل ظل مستوی قوس ا ک باشد
و م ط ظل معکوس آن پس ظل مستوی هر قوس مساوی ظل معکوس تمام
آن قوس بود و بعکس پس اگر ظل معکوس تمام قوسی حاصل کنند آن
ظل مستوی آنقوس بود و اگر ظل مستوی تمام قوسی بگیرند آن ظل معکوس
همان قوس باشد و بعضی از فضلا را در تقریر برهان دعوی که در متن
مذکور است سهوی واقع شده است چه خلاصه کلامش در تقریر برهان
آنست که نسبت ظل معکوس با مقیاس او چون نسبت ظل مستوی است
با مقیاس او و این سهوی ظاهر است چه هر دو مقیاس بالفرض متساوی اند
پس باید که هر دو ظل همیشه متساوی باشند و این محالست و اگر ظل معلوم
باشد و ارتفاع معلوم نباشد یک شظیه را بر آن ظل نهند تا دیگر
شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و استعلام ظل مستوی بآن نوع تواند
که زمین را مسطح سازند بآنطریق که مسطره بر روی زمین نهند و آلتی
بر شکل مثلث که آنرا گونیا گویند برین مسطره قایم کردانند و مسطره را

که صد و چهل و چهار باشد
در مقیاسیکه مقسوم باشد
بر دوازده یا چهل و نه
در مقیاسیکه مقسوم باشد
بر هفت یا چهل و دو
و ربع در مقیاسیکه
مقسوم باشد بر شش
و نیم چنانچه گذشت ۹

حرکت دهند بر وجهی که جمیع اجزا سطح او مماس سطح ارض باشد و رشته
شاقول از زاویه راس کونیا به یمین و یسار مایل نشود پس چون سطح را بر همین
وجه یکدوره تمام کنند سطحی حاصل آید که در سطح افق حسی بود یا موازی آن
چه شاقول همچنانکه عمود است بر سطح قاعدهٔ کونیا عمود باشد برین سطح
که موازی قاعدهٔ کونیا است بعکس شکل چهاردهم از مقالهٔ حادی عشر اصول
و بتجربه معلوم است که اثقال مایل اند بالطبع بمرکز عالم بر سمت خطی که عمود
باشد بر سطح افق حقیقی و حسی و چون رشتهٔ شاقول عمود است بر هر یک
از سطح مذکور و سطح افق حسی پس سطح مذکور در سطح افق حسی بود یا موازی
آن دایره پس مقیاس مخروط شکل پیدا کنند و بر سطح مذکور دایره رسم
کنند که اعظم قاعدهٔ مقیاس بود پس چون مقیاس بر مرکز آن دایره نصب کنند
بر وجهی که اگر از سه موضع از محیط دایره تا بر آن مقیاس اندازه کنند متساوی
بود سهم آن مقیاس عمود بود بر آن سطح زیرا که ازین سه اندازه و سه نصف
قطر که متصل باطراف اینها بود و سهم مقیاس سه مثلث متساوی الزوایا
حادث شود بشکل هشتم اولی اصول و در اصول فن مبرهن است که چون
خطی عمود نباشد بر سطحی از آن خط و خطی که در آن سطح ملاقی او شوند
دو زاویه متساوی بیشتر حادث نتواند شد و اینجا از سهم مقیاس و سه
نصف قطر مذکور سه زاویه متساوی حاصل می شود پس سهم مقیاس عمود

بر سطح مذکور باشد و ظل که ازین مقیاس گیرند ظل مستوی بود صحیح و هو المطلوب
و اگر ظل معکوس معلوم بود و در اسطرلاب منقوش بود هم بطریق مذکور
از آن ارتفاع معلوم توان کرد و اگر معلوم ظل مستوی بود و منقوش
ظل معکوس یا بعکس از ظل منقوش بعدد اجزا ظل معلوم بشمرند و یک
شظیه بر آن نهند و بنگرند تا دیگر شظیه بر کدام جزو افتاده است
از اجزا ارتفاع آنچه باشد از نود نقصان کنند ارتفاع وقت
حاصل آید چه ظل مستوی هر قوس مساوی ظل معکوس تمام آن قوس است
و بعکس چنانکه مبین شد و اگر مقیاس ظل معلوم مخالف مقیاس
ظل منقوش باشد ظل معلوم را در مقیاس ظل منقوش ضرب کنند
و حاصل را بر مقیاس ظل معلوم قسمت کنند خارج قسمت ظل منقوش
بود مثلا چون معلوم ظل اقدام بود و منقوش ظل اصابع ظل اقدام
معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل را بر هفت قسمت کنند خارج
ظل اصابع بود و این مبنی بر قاعدهٔ اربعهٔ متناسبه است چه نسبت
اقسام مقیاس بر یک تقدیر با ظل او بهمان تقدیر چون نسبت اقسام
مقیاس باشد بر تقدیر دیگر با ظل او بر آن تقدیر و این ظاهر است
و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل سلم بود نگاه باید کرد اگر ظل مستوی معلوم
کمتر از دوازده بود اگر اصابع بود و کمتر از هفت یا شش و نیم اگر

اقدام بود و کمتر از شصت اگر ستینی بود و همین عمل باید کرد یعنی طرف
عضاده را بر ظل معلوم که بر عمود خط علاقه بود باید نهاد تا شظیه بر ار
تفاع مطلوب افتد و همچنین عمل باید کرد اگر ظل مساوی مقیاس بود و اگر
با ظل معکوس که بیشتر از مقیاس بود و همین عمل کنند لیکن بر عمود
خط افقی ارتفاع مطلوب حاصل آید و اگر بیشتر بود یعنی ظل مستوی
اعظم از مقیاس بود صد و چهل و چهار را اگر ظل اصابع بود و چهل و نه یا
چهل و دو و ربعی اگر ظل اقدام بود و سه هزار و ششصد اگر ستینی بود
بران قسمت باید کرد آنچه برون آید دران عمود که بر خط مشرق و مغرب
افتاده است طلب کرد و یک شظیه برو نهاد لفظ شظیه اینجا سهو واقع شده
بجای آن طرف عضاده می باید چه شظیه بر ظل سفلی نتوان نهاد دیگر شظیه
بر ارتفاع مطلوب افتد و اگر ظل معلوم معکوس بود و بیشتر از مقیاس
بود مربع مقیاس را بران قسمت کنند و خارج قسمت را بر عمود خط
علاقه طلب کنند و ارتفاع معلوم کنند و برهان این اعمال از آنچه
سابقا در حیطه شعور آمد معلوم شود **تذنیب** چون معرفت اوقات
صلوات از مهمات است و از مباحث نفیسه این فن است و مناسبت
آن با این مبحث ظاهر است مناسب چنان نمود که طریقه معرفت
آنها در ذیل این باب نگاشته کلک بیان شود پس میگوییم که

چه اگر زیاده از مقیاس باشد در مطلوب رقوم ثبت ۴۹

اول

اول وقت نماز شام آن زمانست که جرم آفتاب تمام غروب کند
و علامتش آنکه بر رؤس مواضع عالیه از حمره چیزی باقی نماند و آخر وقت
نماز شام آن وقتست که شفق غروب خواهد کرد و بر روایتی از امام شافعی
رحمه الله وقت نماز شام آن مقدار است بعد از استیفاء غروب آفتاب
که ممکن باشد دران زمان وضو ساختن و دو سه لقمه نان خوردن و ادا
کردن پنج رکعت نماز و وقت نماز خفتن از غروب شفق است تا آن
هنگام که صبح صادق طلوع خواهد کرد و شفق بقول امام اعظم رحمه الله
آن بیاض معترض است در افق غربی که شبیه صبح صادق است
و بقول امام شافعی و امام محمد و امام ابی یوسف رحمهم الله شفق آن
حمرتست که بعد از غروب آفتاب ظاهر شود و وقت نماز بامداد از ابتداء
طلوع صبح صادق است تا آن زمان که آفتاب طلوع خواهد کرد و طریق
معرفت صبح و شفق در پیشتر معلوم شد اما وقت اول ظهر آن وقتست که
مرکز آفتاب از دایره نصف النهار بجانب غرب میل کند اگر چه یک
دقیقه باشد و این هنگام ابتداء از زیاده شدن ظل مقیاس مستوی باشد
بر فی زوال یا ابتداء حدوث ظل اگر فی زوال نباشد و آنچه بعضی
توهم کرده اند که فی زوال ظل مستوی اول وقت ظهر است خطا است
بلکه فی زوال ظل مستوی نصف النهار است و اول وقت ظهر بعد از آن است

تصحیح وقت نماز شام نظر
بآنست که اهل شرع ابتدای
شبانه روز را ازانجا گرفته اند

بانکی پس چون شظیه ارتفاع بر غایت ارتفاع نهند دیگر شظیه بر مقدار
فی زوال افتد از اقسام ظل و اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد
فی زوال نباشد و یکدرجه از غایت ارتفاع نقصان کنند پس چون
ارتفاع غربی آن مقدار شود اول وقت ظهر باشد اما اول وقت عصر
بمذهب امام اعظم رحمه الله وقتیست که ظل مستوی مقیاس مساوی
مجموع ضعف مقیاس و فی زوال بود و بمذهب امام شافعی و امام ابی
یوسف و امام محمد رحمهم الله وقتی است که ظل مستوی مساوی
مجموع مقیاس و فی زوال بود پس چون ضعف مقیاس یا مثل آن
بر فی زوال افزایند و آنچه حاصل آید یک شظیه بران مقدار نهند
از اقسام ظل و دیگر شظیه بر ارتفاع اول عصر افتد بیکی از دو مذهب
و اگر فی زوال نباشد درین عمل شظیه را بر ضعف مقیاس یا بر مثل
آن باید نهاد و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل معکوس باشد ظل مستوی
ارتفاع اول عصر را چنانکه گفتیم بمعکوس نقل باید کرد و از ان
ارتفاع معلوم کرد و آخر وقت ظهر متصل با اول وقت عصر است
بر هر دو مذهب و بروایتی از امام اعظم رحمه الله آخر وقت ظهر
وقتیست که ظل مقیاس مساوی مجموع فی زوال و مقیاس بود و اول
وقت عصر وقتی که ظل مقیاس مساوی مجموع فی زوال و ضعف

نقصان کرده [illegible] باقی
کرده [illegible] اسطرلاب
نزوان در نوشته منه

مقیاس بود و نزد امام مالک رحمه الله چون ظل مقیاس مساوی
مجموع فی زوال و مقیاس شود دران زمان مقدار وقت چهار رکعت
مشترک بود میان وقت ظهر و وقت عصر و آخر وقت عصر آن
زمانست که آفتاب غروب میکند باتفاق و در بعض اسطرلابها
بجهت معرفت اول عصر دو قوس سوم بود بر صفایح در تحت
الارض بر جانب یسار یا در فوق الارض بر جانب یمین بر یکی
نوشته باشد که اول العصر و آن بجهت اول عصر حنفی بود
شافعی باشد و بر دیگری نوشته که آخر العصر و آن بجهت اول
عصر حنفی بود پس درجه آفتاب را بر یکی از ان دو خط نهیم اگر فوق
الارض باشند و نظیر آنرا اگر تحت الارض باشند بنگریم تا درجه
آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است آن ارتفاع اول عصر باشد
بیکی از دو مذهب و گاه باشد که این دو خط بر پشت اسطرلاب
کشند بآن طریق که در ربع مقابل اجزاء ارتفاع قوسها از مدارات
اجزاء بروج رسم کنند و ارقام بروج بران مدارات نقش کنند
و این دو خط چنان رسم کنند که مقاطع آن مدارات شود پس طرف
عضاده را بر تقاطع مدار جزو آفتاب با یکی از ان دو خط نهند
و ببینند تا شظیه بر کدام جزو افتاده است از اجزای ارتفاع آن

ارتفاع اول عصر باشد یکی از دو مذهب در عرض مفروض وگاه
باشد که در پهلوی این دو خط بر پشت اسطرلاب خط زوال نیز رسم کنند
وازان ارتفاع اول ظهر معلوم کنند بطریق مذکور **باب**
یازدهم در معرفت طالع سال مستقبل از طالع سال ماضی سال
بر دو نوع است قمری و شمسی و سال قمری عبارت از دوازده ماه
قمری است و ماه قمری بر سه نوع است اول حقیقی و آن از زمان مفارقت
قمرست از وضع مفروض که اورا با آفتاب بود تا معاودت بهمان
وضع و نزد اهل شرع آن وضع هلال بود و نزد حکما ترک اجتماع حقیقی دوم
وسطی و آن زمان ما بین دو اجتماع وسطی است که بیست و نه روز
و دوازده ساعت و چهل و چهار دقیقه باشد سیوم اصطلاحی و آن
چنان است که ابتدا از محرم یکماه سی روز گیرند و یکماه بیست و نه روز
تا آخر سال و بهر دو سال یا سه سال ذو الحجه را هم سی روز گیرند پس
سال قمری هم بر سه نوع باشد اما سال شمسی بر دو نوع است اول
اصطلاحی و آن چنان بود که سال را سیصد و شصت و پنج روز و ربعی
گیرند و آن ربع زائد را در چهار سال روزی گیرند و بر ایام سال چهارم
افزایند و این معتبر اهل روم است و اهل فرس در قدیم آن ربع را در
مدت صد و بیست سال یکماه گرفته بر شهور سال صد و بیستم می افزودند

ودرین زمان

ودرین زمان آن ربع را ترک کرده و سال شمسی را سیصد و شصت و
پنج روز راست گیرند بی کسر دوم حقیقی که درین باب مقصود آنست و آن
از زمان مفارقت آفتابست از جزوی از فلک البروج تا زمان معاودت
بهمان جزو پس اگر آن جزو اول حمل باشد آنرا سال عالم گویند
واگر جزوی بود که در وقت ولادت شخصی آفتاب بران جزو بوده است
آنرا سال مولود آن شخص گویند و مدت سال شمسی حقیقی سیصد و شصت
و پنج شبانروز و پنج ساعت و کسری است و آن کسر نزد بطلمیوس پنجاه
و پنج دقیقه و دوازده ثانیه است و نزد بتانی چهل و شش دقیقه و بیست و چهار
ثانیه و نزد بعضی پنجاه دقیقه و بیست و چهار ثانیه و نزد بعضی حکیم محی الدین
مغربی چهل و هشت دقیقه و نزد مصنف چهل و نه دقیقه و این ساعات
زایده را ساعات فضل الدور گویند و درین تاریخ که اوج آفتاب قریب
بنقطه انقلاب صیفی است چون ابتدا سال از حلول آفتاب بنقطه
اعتدال گیرند ساعات فضل الدور باین مقدار بود و در اجزاء دیگر گاهی
بیشتر و گاهی کمتر ازین بود لیکن این تفاوت در اعمال اسطرلاب محسوس
نشود و چون این ساعات را در پانزده ضرب کنند فضل الدور حاصل
آید پس فضل الدور نزد بطلمیوس **یج مح** باشد و نزد بتانی **یالو**
و نزد بعضی **یبلو** و نزد حکیم محی الدین مغربی **یب** و نزد مصنف **یبیه**

وطالع سال جزویست از منطقة البروج که بر افق شرقی بود در حین حلول
آفتاب بنقطه الحمل که ابتدا سال از حلول آفتاب بآن نقطه گیرند
وطالع سال عالم باختلاف آفاق مختلف شود و ممکن است که در دو موضع
مختلف الطول والعرض طالع سال یکی بود چه گاه باشد تفاوتی
که بحسب طول واقع باشد بسبب عرض مرتفع شود چون طالع سال معلوم
بود درجه یعنی طالع سال عالم متبادر آنست خواهند که طالع سال آینده
معلوم کنند درجه طالع را بر افق شرقی نهند و بنگرند تا مری کدام
جزو افتاده است پس بر توالی از اجزا حجره هشتاد و هفت جزو که
مقدار فضل الدور است برصد مصنف چه دقایق در اسطرلاب مرعی
نتوان داشت بشمرند و مری تا آنجا آرند و نگاه کنند تا بر افق شرقی
کدام برج و درجه است آنچه باشد طالع سال آینده بود و سر این عمل
آنست که چون آفتاب بحرکت خاصه خود یکدوره تمام کند معدل النهار
سیصد و شصت و شش دوره و مقدار فضل الدور حرکت کند و معدل
النهار هر یک دوره که تمام کند آن جزو از منطقة البروج که در ابتدا
دوره بر افق شرقی بوده باز بافق رسد و بعد از دورات کثیره هم برین نسق
بود پس چون معدل النهار سیصد و شصت و شش دوره تمام کند همان
جزو که طالع سال مقدم بوده است باز بافق رسد و تفاوت میان طالع

سال مقدم و سال آینده بقدر قوسی بود از منطقة البروج که فضل الدور
مطالع آن فضل الدور مری را بر توالی حرکت دهند درجه طالع سال آینده
بر افق شرقی افتد و هو المطلوب و چون طالع تحویلات سالهای
متتابع خواهند همبرین طریق عمل باید کرد ولیکن هر سه سال که فضل الدور
هشتاد و هفت جزو گیرند سال چهارم هشتاد و هشت جزو باید گرفت
چه فضل الدور هشتاد و هفت جزو و ربعی است برصد مصنف و اگر طالع
تحویل یا تحویلات گذشته خواهند در عمل مری را بقدر فضل الدور بر خلاف
توالی حرکت باید داد تا مطلوب حاصل آید پس نگاه کنند تا موضع
آفتاب در آن وقت که جزو طالع سال آینده بر افق باشد فوق الارض
است یا تحت الارض اگر فوق الارض بود وقت تحویل روز بود و اگر تحت
الارض بود شب و اگر بر افق شرقی باشد تحویل در وقت طلوع آفتاب بود
و اگر بر افق غربی باشد در وقت غروب پس ساعات تحویل چنانکه تقدیم
معلوم باید کرد یعنی چون درجه طالع بر افق مشرق افتد مری نشان
کنند پس جزو آفتاب را بر افق شرقی نهند اگر فوق الارض باشد
و بر افق غربی اگر تحت الارض بود و از نشان دوم تا نشان اول بر
توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند ساعات گذشته از اول روز یا
اول شب حاصل آید و اگر جزو آفتاب بر افق غربی نهند اگر فوق الارض بود

در افق شرقی اگر تحت الارض بود و مری نشان کنند و از نشان اول
تا این نشان بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند ساعات باقی از روز
یا شب حاصل آید و اگر نظیر جزو آفتاب در صورت اول و جزو او
در صورت دوم ببینند که بر کدام خط از خطوط ساعات معوج افتاده است
آنچه باشد ساعات مستوی تحویل بود اگر مطلوب تحویل اول حمل یا اول
میزان بود چه درین دو وقت میان ساعات مستوی و معوج تفاوتی
نباشد و اگر ساعات فضل الدور را بر ساعات بعد تحویل گذشته از
نصف النهار مقدم افزایند و اگر از بیست و چهار بگذرد این مبلغ ازان
نقصان کنند ساعات بعد تحویل آینده از نصف النهار مقدم معلوم شود

و طالع تحویل سال موالید هم چنین استخراج باید کرد و معتبر در طالع تحویل
سال موالید افق موضع ولادت است هر چند که مولود بموضع
دیگر نقل کرده باشد نه افق مسکن مولود چنانچه بعضی توهم کرده اند

باب دوازدهم در معرفت عرض بلد و تحقیق آن عرض بلد قوسیست
از دایره نصف النهار مابین معدل النهار و سمت الراس آن بلد بشرطی که
زیاده از ربع نباشد و تقیید بجانب اقرب چنانچه بعضی نموده اند مخرج
عرض تسعین است و این قوس مساوی قوس ارتفاع قطب معدل النهار
است زیرا که سمت الراس قطب افق است و بعد میان عظیمه و قطب عظیمه

دیگر دایما

دیگر دایما بقدر بعد بود میان آن عظیمه و قطب عظیمه اول و چون
عرض بلد از نود نقصان کنند اگر کمتر از نود بود آنچه بماند آن را تمام
عرض بلد گویند و آن لا محاله مساوی ارتفاع معدل النهار بود و اگر
معدل النهار بسمت الراس گذرد آن بلد را عرض نبود و بدانکه آفاق
باعتبار اظلال و عروض بر سه قسم اند اول آفاق ذوات ظلین و
این آفاق خط استوا است و آفاقی که عروض ایشان از میل کلی کمتر باشد
چه در آفاق استوائیه چون آفتاب بر یکی از اعتدالین بود ظل مقیاس
در نصف النهار منتفی بود و اگر در بروج جنوبیه بود اظلال در جانب
شمال بود و اگر در بروج شمالیه بود اظلال در جانب جنوب بود و در
آفاقی که عروض آنها از میل کلی کمتر بود چون آفتاب در دو نقطه بود
از منطقه البروج که میل ایشان در جهت عرض عرض بلد مساوی عرض بلد
بود مقیاس را ظل نبود و چون در قوس اصغر بود از منطقه البروج که ما
بین این دو نقطه است ظل در جانب قطب خفی بود و چون در ان
قوس دیگر بود ظل در جانب قطب ظاهر بود دوم آفاق ذوات ظل
واحد و آن آفاقیست که عروض ایشان کمتر از میل کلی نباشد اما
کمتر از تمام میل کلی بود درین آفاق ظل نصف النهار اگر موجود
باشد دایما در جهت قطب ظاهر بود سیوم آفاق ذوات ظل دایر

[illegible]

[illegible]

وآن آفاقیست که عروض آنها کمتر از تمام میل کلی نباشد در این آفاق
چون آفتاب در جزوی بود که آنرا طلوع و غروب باشد ظل نصف النهار
در جهت قطب ظاهر بود و چون در جزوی باشد که ابدی الظهور بود ظل
مقیاس در حول مقیاس دوره تمام کند پس اگر آن افق عرض تسعین
بود از حرکت ظل مقیاس دایره حادث شود که مرکز آن بر مرکز مقیاس
باشد والا شبیه بدایره حاصل آید اگر عرض بلد بتحقیق معلوم نبود
در روزی که خواهند ارتفاع نصف النهار معلوم باید کرد چنانکه هر لحظه
ارتفاع آفتاب میگیرند تا بغایتی رسد که دیگر زیاده نشود و چند
از آن روی در نقصان نهد و آن ارتفاع نصف النهار بود چنانچه
در باب دوم مبین شد اما معرفت غایت ارتفاع بطریقی که در باب
ششم مذکور شد موقوفست بر آنکه عرض بلد معلوم بود پس تقویم
آفتاب در آن روز معلوم کنند از دفتر تقویمی که بر طول بلد مفروض یا
یا موضعی که قریب بود بآن و آنچه بعضی معرفت تقویم را در این عمل حواله
بباب شانزدهم کرده است خطاست چه معرفت تقویم بر آن وجه
موقوف بر آنست که عرض بلد معلوم بود چنانکه بیاید و میلش بگیرند چنانکه
در باب ششم گفتیم پس اگر آفتاب میان اول حمل و میزان باشد یعنی
میلش شمالی باشد میل آفتاب را از غایت ارتفاع نقصان کنند

واگر در

واگر در نیمه دیگر بود یعنی میلش جنوبی بود آنرا بر غایت ارتفاع
افزایند و این در آفاق شمالیست و در آفاق جنوبی میل شمالی
بر غایت ارتفاع افزایند و میل جنوبی از آن کم کنند آنچه
حاصل آید از نود نقصان کنند باقی عرض بلد بود و ازین حکم
مستثنی است آفاق ذوات ظلین در وقتی که آفتاب در غایت
ارتفاع از سمت الراس در جهت قطب ظاهر باشد و چون چنین
بود میل آفتاب را بر غایت ارتفاع افزایند و از حاصل نود نقصان
کنند باقی عرض بلد بود و برهان این عمل ظاهر است چه غایت ار
تفاع و عرض بلد و میل آفتاب در این وقت همه از دایره نصف النهار
باشند پس اگر آفتاب در جهت قطب خفی بود از معدل النهار
چون میل آنرا بر غایت ارتفاع افزایند ارتفاع معدل النهار حاصل
آید و اگر در جهت قطب ظاهر بود از معدل النهار لیکن از سمت الراس
در جهت قطب خفی بود چون میل را از غایت ارتفاع نقصان کنند
هم ارتفاع معدل النهار حاصل آید و آن همیشه بقدر تمام عرض بلد بود
چنانچه در باب ششم گذشت پس چون ارتفاع معدل النهار را
از نود نقصان کنند عرض بلد باقی ماند اما اگر از سمت الراس هم
در جهت قطب ظاهر بود ولا محاله معدل النهار در جهت قطب خفی بود

چنانچه ارتفاع معدل النهار در جانب قطب ظاهر است ۱۲

ومیل از عرض بلد زیاده بود پس چون میل را با غایت ارتفاع جمع کنند
از نود زیادت شود پس چون نود از ان نقصان کنند قوسی ماند
از نصف النهار ما بین سمت الراس و معدل النهار و آن عرض بلد بود
و ظاهر است که در آفاق مایله چون آفتاب بسمت الراس گذرد میل
مساوی عرض بلد باشد و اگر مجموع میل و غایت ارتفاع نود درجه
باشد آن بلد از آفاق استوائیه بود و اگر آفتاب در اول حمل و میزان
باشد و لامحاله بر معدل النهار باشد غایت ارتفاع را که ارتفاع معدل
النهار است از نود نقصان کنند باقی عرض بلد باشد چه ارتفاع
معدل النهار همیشه دائما بقدر تمام عرض بلد بود و در آفاق استوائیه
چون آفتاب در اول حمل و میزان بود غایت ارتفاع او نود درجه باشد
و اگر نسبت غایت ارتفاع کوکب معلوم کنند خواه ذو عرض باشد
و خواه عدیم العرض و بعد ش از معدل النهار بگیرند چنانکه در باب ششم
گفتیم پس اگر کوکب بیرون مدار راس الحمل مرور کنند یعنی بعد ش
جنوبی بود بعد ش بر غایت ارتفاع افزایند تا ارتفاع معدل
النهار حاصل آید و اگر در اندرون مدار راس الحمل دور کند یعنی بعد ش
شمالی بود و این در اصطرلاب شمالی است و در اصطرلاب جنوبی آنچه
در بیرون مدار راس الحمل بود بعد ش شمالی بود و آنچه در اندرون

بود

بود بعد ش جنوبی بود بعد ش را از غایت ارتفاع بکاهند تا ارتفاع
معدل النهار باقی ماند و در آفاق جنوبی بعد جنوبی را از غایت
ارتفاع نقصان کنند و بعد شمالی را بر غایت ارتفاع افزایند
ارتفاع معدل النهار حاصل آید بعد از ان حاصل یا باقی را که ارتفاع
معدل النهار است از نود نقصان کنند آنچه بماند عرض بلد بود و
کوکبی که در غایت ارتفاع در جهت قطب ظاهر بود از سمت الراس
بعد او را بر غایت ارتفاع باید افزود آنچه حاصل شود نود از ان
نقصان باید کرد تا عرض بلد باقی ماند و چون مجموع بعد و غایت ار
تفاع کوکب نود درجه بود آن افق از آفاق استوائیه بود و بیان
این اعمال بعد از ملاحظه آنچه در آفتاب مذکور شد مخفی نماند و اگر
کوکبی از کواکب ابدی الظهور ارتفاع میگیرند مراد از کواکب
ابدی الظهور از ثوابت آنست که آنرا در بعضی دورات معدل النهار
طلوع و غروب نبود خواه در جمیع دورات چنان باشد یا نی
و شروح این چنانست که هر کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار
مساوی عرض بلد بود آنرا طلوع و غروب نبود و در دوره یکبار مماس
افق شود و اگر تمام بعد او از عرض بلد بیشتر باشد آنرا طلوع و غروب
نبود و مماس افق هم نشود پس اگر بعد او در جهت قطب ظاهر باشد

ابدی الظهور بود و لا ابدی الخفا و ابعاد کواکب ثابته از معدل النهار سوی
قطب ۲ کوکبی که بر نفس فلک البروج بود بواسطه حرکت فلک البروج زیاده و کم
می شود پس کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار مساوی عرض بلد یا بیشتر
تواند بود که بواسطه حرکت فلک البروج تمام بعد او از عرض بلد کمتر شود و
پس او را طلوع و غروب پیدا شود بعد از آنکه ابدی الظهور یا ابدی الخفا
باشد پس اطلاق لفظ ابدی بر این کوکب مجاز بود و هر کوکب که
ابدی الظهور بود و مماس افق نباشد در غیر عرض تسعین او را بر دایره نصف
النهار دو ارتفاع مختلف بود پس بجهت معرفت عرض بلد از این کوکب
هر لحظه ارتفاع میگیرند تا بلندترین ارتفاعات و فروترین ارتفاعات
او را معلوم کنند و کمتر از بیشتر نقصان کنند آنچه حاصل آید دو نیمه
کنند و یک نیمه را بر ارتفاع کمتر افزایند یا از ارتفاع بیشتر نکاهند
عرض بلد حاصل آید و این بجهت آنست که قطب مدار کوکب ابدی الظهور همان
قطب معدل النهار است و نصف قوسی از نصف النهار که در داخل این مدار
بود با ارتفاع اصغر بعینه ارتفاع قطب معدل النهار است و ارتفاع
اعظم بقدر مجموع ارتفاع قطب معدل النهار و نصف قوس مذکور است
و چون ارتفاع اصغر از ارتفاع اعظم نقصان کنند و باقی را تنصیف
کنند نصف قوس مذکور حاصل آید چون آنرا بر ارتفاع اصغر افزایند

بارتفاع

یا از ارتفاع اعظم بکاهند ارتفاع قطب معدل النهار حاصل آید
که مساوی عرض بلد است و هو المطلوب و از این بیان لازم آید که
اگر مجموع ارتفاع اعظم و اصغر را تنصیف کنند آنچه حاصل آید عرض
بلد باشد و اگر کوکب مماس افق شود غایت ارتفاع او را تنصیف
کنند عرض بلد حاصل آید و این همه بر تقدیریست که کوکب را ارتفاع
اعظم در جهت قطب ظاهر باشد از سمت الراس اما اگر در ارتفاع
اعظم در جهت قطب خفی باشد از سمت الراس در این صورت مجموع
ارتفاع اعظم و اصغر را از نصف دور نقصان کنند و نصف باقی
را بر ارتفاع اصغر افزایند تا عرض بلد حاصل آید و اگر کوکب در این
صورت مماس افق شود ارتفاع اعظم او را چون از نصف
دور نقصان کنند نصف باقی عرض بلد بود و جهت این باندک
تاملی ظاهر شود فایده در معرفت طول بلد بدانکه طول بلد قوسیست
از دایره معدل النهار ابتدا از تقاطع فوقانی او با نصف
النهار آخر عمارت از جانب مغرب تا تقاطع فوقانی او با نصف
النهار بلد بر توالی و این مبنی بر مذهب حکمای یونانست که مبدا
اطوال از جانب مغرب گرفته اند بعضی از جزایر خالدات و بعضی از
ساحل بحر مغرب که شرقی تر از جزایر خالدات است بده درجه

واگر ابتداء اطوال از جانب مشرق گیرند از موضعی که طول آن از
جزایر خالدات نصف دور باشد چنانچه طریقهٔ اهل هند است در تعریف
طول بلد بجای لفظ مغرب لفظ مشرق باید آورد و بجای توالی خلاف
توالی پس چون خواهند که طول بلد معلوم کنند اول خسوفی بطول بلد
معلوم الطول از زیج استخراج کنند و ساعات بعد بدو خسوف یا بد
و استغراق خسوف یا بدو انجلا یا تمام انجلا از نصف النهار مقدم یا
موخر بطول بلد معلوم استخراج کنند و مترصد باشند تا در بلد مطلوب
الطول چون ابتدا یکی از آن احوال اربعه شود دران حال از یکی از ثوابت
ارتفاع گیرند و از ان ارتفاع ساعات بعد از نصف النهار مقدم یا موخر
معلوم کنند چنانکه در باب پنجم گذشت پس اگر ساعات بعد حال
مفروض درین بلد مساوی ساعات بعد آن باشد در بلد معلوم الطول
طول هر دو یکی باشد و اگر مختلف بود فضل یکی بر دیگری بگیرند و هر ساعتی
پانزده درجه گیرند و هر چهار دقیقه یکدرجه آنچه حاصل آید تفاوت ما بین
الطولین بود پس اگر ساعات بعد از نصف النهار مقدم باشد
و فضل ساعات بعد بلد مطلوب الطول را باشد یا ساعات بعد از
نصف النهار موخر باشد و فضل ساعات بعد معلوم الطول را باشد
آن تفاوت را بر طول بلد معلوم افزایند والا از ان نقصان کنند

[illegible]

[illegible]

تا طول

تا طول بلد مفروض حاصل آید و این بر تقدیریست که مبدا اطوال
از جانب مغرب گیرند و اگر مبدا اطوال از جانب مشرق گیرند در زیادت
و نقصان کردن آن تفاوت عکس باید کرد و این همه بنابر آنست که
رسیدن آفتاب بنصف النهار بلد شرقی پیش از رسیدن اوست
بنصف النهار بلد غربی و در عمل خسوف از جهت آن اعتبار کنند
که وقوع احوال اربعهٔ او در جمیع بقاع در یک آن باشد بخلاف کسوف
که احوال او باختلاف بقاع مختلف شود چنانچه در کتب هیات
مبین است

باب سیزدهم در معرفت طالع وقت در شهری که آنرا صفیحه نبود

اگر عرض بلد را صفیحه معین نباشد و خواهیم که
طالع وقت معلوم کنیم دران بلد بر سبیل سهولت چه اگر عرض بلد را
صفیحه معین نبود اما افق آن بر صفیحهٔ آفاقی مرسوم بود طالع معلوم
توان کرد لیکن بر سبیل سهولت صفیحه که بدان نزدیکتر بود بگیریم
یعنی صفیحه که عرض آن صفیحه بعرض بلد نزدیکتر بود بگیریم و فایدهٔ قید
نزدیکتر آنست که در عمل سه مساهله واقع است اول آنکه ارتفاع
بلد مسکن را ارتفاع بلد صفیحه فرض باید کرد دوم آنکه تفاوت ما بین
العرضین را بجای غایت تعدیل مستعمل باید داشت سیوم آنکه
افق صفیحهٔ بلد مسکن باید داشت و چون صفیحه نزدیکتر بود این هر سه

مفروض را بجای افق صفیحه

تفاوت کمتر بود و بیان اینهمه در اثناء مباحث این باب ظاهر شود و طالع
وقت را بدان صفیحه معلوم کنیم یعنی ارتفاع که گرفته باشیم در آن بلد
آنرا در آن صفیحه با طالع سازیم بطریقی که در باب سیوم مذکور شده و
پوشیده نماند که استعلام طالع بافق صفیحه ازین ارتفاع موقوف
برانست که درین حین ارتفاع بلد صفیحه مساوی این ارتفاع باشد
و هر دو شرقی باشد یا غربی یا غایت ارتفاع و این نادر الوقوع است
پس اگر مساوی این ارتفاع نبود در یعمل تفاوتی لازم آید و عرض صفیحه
هر چند بعرض بلد نزدیکتر بود این تفاوت کمتر باشد پس میل آن
طالع را معلوم کنیم چنانکه در باب ششم مذکور شده و میل از هر صفیحه که
معلوم کننده تفاوت نکند و اگر از جدول میل برگیرند بهتر باشد
و آنرا در تفاوتی که میان عرض شهر ما و عرض صفیحه بود ضرب کنیم و
بر میل کلی قسمت کنیم آنچه بیرون آید تعدیل بود و اگر میل طالع همان میل
کلی بود تفاوت بین العرضین بعینه تعدیل بود و اگر میل و مراد از
تعدیل درین مقام تفاوتیست میان نصف قوس نهار جزو طالع در یک
افق و نصف قوس نهار همان جزو در افقی دیگر که در طول متفق باشند
و آن قوسی بود از مدار جزو طالع محصور میان آن و افق از جانب
اقرب و توضیح این مقال آنست که در جمیع آفاق متفقة الطول نقطه اعتدال

در یکزمان طالع شود زیرا که دایره نصف النهار با قطاب این آفاق
گذرد پس باستبانه شکل چهاردهم و شانزدهم از اولی اکرثاودوسیوس
این آفاق بقطبین نصف النهار گذرند که آن مشرق و مغرب اعتدال
است پس چون جزو طالع میل داشته باشد تفاوتی میان طلوع آن جزو
بآن دو بلد متفق الطول پیدا شود و بالضرورة قوسی از مدار جزو طالع در
مابین آن دو افق واقع باشد و آن قوس تعدیل است و هر گاه میل این
متزاید می شود تا چون میل بغایت رسد که آن میل کلیست آن تفاوة
هم بغایت رسد و آن تعدیل اول سرطان و اول جدی بود پس نسبت
میل جزوی از اجزاء بروج با میل کلی چون نسبت تعدیل آن جزو باشد
با غایت تعدیل تقریبا پس بقاعده اربعه اعداد متناسبه چون میل
وجه تقریب عنقریب مذکور میشود
جزو مفروض را در غایت تعدیل که تعدیل اول سرطان یا جدی است
ضرب کنند و حاصل را بر میل کلی قسمت کنند خارج قسمت تعدیل جزو
مفروض باشد و چون تفاضل میان ساعات نصف نهار اول
سرطان یا جدی در دو بلد معلوم کنند و آنرا در پانزده ضرب کنند
غایت تعدیل حاصل آید پس اگر آن ساعات معلوم نباشد استعلام
غایت تعدیل بسهولت میسر نگردد و باین سبب مصنف بر سبیل مسامحه
بجای غایت تعدیل تفاوت ما بین العرضین اعتبار فرموده یعنی قوسی

انما قال و ذلک لان هذا الحکم انما یتبین
بالفعل فی ذلک و ذلک ب ل ایضا
فی الشکل السادس عشر منها ان
سمت دائرة تمر بقطبیها عظیمة
فهی تقوم علیها علی زوایا قائمة
و الرابع عشر منها ان کل دائرة
تقطعها عظیمة علی زوایا قائمة
فالعظیمة تمر بقطبیها
هر انسکالی بیشتر ابن است
لاذا مرت عظیمة بقطبی عظیمة
تمر الاخری ایضا بقطبی الاولی
منه دام ظله الحق

از دایره نصف النهار که محصور بود ما بین آن و افق از جانب اقرب
و شرط فرموده که صفیحه نزدیکتر باید تا این مساهله کمتر باشد چه صفیحه هر چند
نزدیکتر بود اختلاف میان غایت تعدیل و تفاوت بین العرضین
کمتر بود و قید تقریباً بجهت دکمان بعضی است که اگر بجای تفاوت
بین العرضین غایت تعدیل مستعمل دارند این عمل تحقیقی شود و این
ظن فاسد است مثلا نصف قوس النهار اول ثور بعرض لده بیراه که
لدله است استخراج کردیم بود صح ح و بعرض سمرقند که م و
است بود صط ه تفاضل منهما ا م و این تعدیل اول ثور است بر سبیل
تحقیق و نصف قوس النهار اول سرطان بعرض هرات قر کله است
و بعرض سمرقند قیا الد تفاضل منهما د ح و این غایت تعدیل است
آنرا در میل اول ثور که یا له است ضرب کردیم و حاصل بر میل کلی قسمت
کردیم بیرون آمد ا نز و این تعدیل اول ثور است بطریقی که در شرح آورده ایم
و چون میل اول ثور را در تفاوت بین العرضین که ه له است ضرب
کنند و حاصل بر میل کلی قسمت کنند بیرون آید ـ ما و این تعدیل
اول ثور است بطریقی که در متن مذکور است و از اینجا ظاهر شود که
این عمل تقریبی است خواه تفاوت بین العرضین مستعمل دارند
خواه غایت تعدیل لیکن چون غایت تعدیل مستعمل دارند بتحقیق اقرب

بوده ایم

بود والله اعلم پس درجه طالع را دران صفیحه بر افق شرقی نهیم و بنگریم
تا مری برکجا افتاده است نشان کنیم پس اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض
شهر ما بود و میل طالع شمالی باشد عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم
مراد از حرکت توالی درین مقام حرکت عنکبوت است از جانب ع ده
بجانب مشرق و از حرکت خلاف توالی حرکت او از عروه بجانب
مغرب و ازین جهت توالی را بالبروج مقید ساخته است تا مری بقدر
تعدیل از موضع خویش زایل شود و اگر میل طالع جنوبی بود درین صورت
که عرض صفیحه بیشتر است عنکبوت را بر خلاف توالی بروج بگردانیم تا مری
بقدر تعدیل از موضع اول زایل شود و ظاهر در عبارت آنست که از موضع
خویش زایل شود و اگر عرض صفیحه کمتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی
بود عنکبوت را بر خلاف توالی بروج بگردانیم و اگر میل طالع جنوبی بود
درین صورت که عرض صفیحه کمتر است عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم
و حاصل اینست که گویند اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض شهر ما بود و
میل طالع شمالی بود یا آنکه کمتر بود و میل طالع جنوبی بود عنکبوت را
بر توالی بروج بگردانیم و الا بر خلاف توالی بروج تا مری بقدر تعدیل زایل
شود پس نگاه کنیم آنچه بر افق شرقی افتاده باشد در هر چهار صورت
طالع بود دران شهر که مطلوب است و این از آن جهت است که هر افق

که عرض او بیشتر بود قوس النهار جزوی که میل او در جهت عرض بلد بود در ان
افق اعظم بود از قوس النهار همان جزو در افقی که عرض او کمتر بود و دیگر
جزوی که میل او در خلاف جهت عرض بلد بود بر عکس این باشد و این گرد
تخیل صحیح محتاج به برهان نیست و اگر برهان آن خواهند از شکل
هشتم کتاب مساکن ثاوذوسیوس طلب باید کرد و ظاهر است که
در آفاق متفقة الطول تقاطع مدار با نصف النهار بر یک نقطه معینه
باشد پس تفاوت میان نصف قوس النهار جزو طالع در ان بلد که
آنرا تعدیل خوانیم عند الافق بود پس چون جزو طالع بقدر تعدیل از
افق مرتفع شود یا منحط طالع بافق بلد مطلوب بر افق صفیحه افتد
و بر اوتاد مستقیمه مخفی نماند که این حکم گاهی محقق بود که وضع افق در
صفیحه مفروضه چون وضع افق بود در صفیحه عرض بلد مطلوب لیکن در
علم تسطیح مبرهن است که هر افق که بخط استوا اقرب بود انحداب او
کمتر بود و باستقامت اقرب بود و هر چند عرض صفیحه بعرض بلد
نزدیکتر بود این تفاوت کمتر باشد و بدانکه جزو عاشر در افق صفیحه همان
جزو عاشر بود در بلد مطلوب چه مفروض آنست که نصف نهار هر دو
افق یکیست پس چون طالع باین نوع معلوم کنند و عاشر خود معلوم است
اوتاد چهارگانه معلوم شود و بجهت معرفت درجات بیوت دیگر نصف

[illegible]

قوس النهار

قوس النهار جزو طالع بافق صفیحه مذکوره معلوم کنند چنانکه در باب
پنجم گذشت پس اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض بلد بود و میل طالع شمالی
باشد یا کمتر بود و میل جنوبی بود تعدیل را از نصف قوس النهار صفیحه
نقصان کنند و الا بران افزایند تا نصف قوس النهار بلد حاصل
آید پس ثلث آن بگیرند و درجه عاشر را بر خط وسط السماء نهند و بمقدار
ثلث مذکور مری را بر توالی اجزاء حجره حرکت دهند آنچه بر خط وسط
السماء افتد از منطقة البروج درجه یازدهم بود پس باید دیگر مری را بر توالی
بمقدار ثلث مذکور حرکت دهند تا درجه دوازدهم بر خط وسط السماء افتد
پس مری را بمقدار شصت جزو دیگر هم بر توالی حرکت دهند تا درجه
دوم بر خط وسط السماء افتد پس درجه یازدهم را بر خط وسط السماء نهند
و مری را بمقدار صد و بیست جزو بر توالی حرکت دهند تا درجه سوم بر خط
وسط السماء افتد و چون این چهار خانه معلوم شود نظایر این خانها
چهار خانه دیگر باشد و اگر در شهری باشند که آنرا صفیحه معین نبود
و خواهند که طالع بلد دیگر معلوم کنند پس اگر هر دو بلد در طول
مختلف باشند و در عرض متفق درجه طالع بر افق نهند و بمقدار
ما بین الطولین مری را بر توالی اجزاء حجره حرکت دهند اگر بلد مطلوب
در جانب شرقی بلد مسکن باشد و الا بر خلاف توالی آنچه بر افق افتد جزو

افتد طالع بود ببلد مطلوب واگر در عرض مختلف باشند و در طول
متفق بطریقی که در متن مذکور است عمل باید کرد و اگر مختلف باشند
هم در طول وهم در عرض اول بطریقی که در متن مذکور است طالع معلوم
کنند بافقی که عرض آن مساوی عرض بلد مطلوب باشد و طول
مساوی طول بلد مسکن پس مقدار ما بین الطولین مری را بر توالی
یا خلاف توالی حرکت دهند چنانکه گفتیم تا طالع ببلد مطلوب بر افق
صفیحه افتد واگر مطلوب طالع بافق خط استوا بود چون درجه طالع
بر افق نهند و بمقدار ما بین الطولین اگر موجود باشد مری را بشرط
مذکور حرکت دهند آنچه بر خط استوا افتد طالع بود بدان جایگه
~~متفق الطول باشند آنچه بر خط استوا بود طالع باشد~~ بافق
استوائی **باب چهاردهم در معرفت ارتفاع قطب فلک البروج**
دایرهٔ که بدو قطب فلک البروج و دو قطب افق گذرد آنرا دایرهٔ
وسط السماء رویت گویند زیرا که منصف نصف ظاهر و خفی است
از فلک البروج که آنرا بجهت کثرت کواکب مرئیه بر وسماء رویت
و اقلیم رویت خوانند و این دایره را دایرهٔ انحراف منطقة البروج از
افق و دایره وسط سماء طالع نیز گویند پس اگر قطب فلک البروج بر
دایره نصف النهار بود و این دایره بر دایرهٔ نصف النهار منطبق باشد

لیکن

لیکن اگر قطب بروج بر سمت الراس بود این دایره متعین نشود و قوسی
که فوق الارض باشد ازین دایره ما بین افق وطرف خطی که از مرکز
عالم بقطب بروج گذرد و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که از ربع زیاده
نبود آنرا ارتفاع قطب فلک البروج گویند و این قوس مساوی
قوسیست هم ازین دایره که ما بین قطب افق و منطقة البروج باشد
و این قوس را عرض اقلیم رویت نیز گویند بجهت مشابهت آن بعرض
بلد و ازین جهت آن دایره را دایره عرض اقلیم رویت نیز گویند و
بدانکه قطب بروج را در بلاد ذوات ظلین طلوع و غروب بود پس اگر
آن بلد از آفاق استوائیه بود غایت ارتفاع هر یک از قطبین بقدر
میل کلی باشد والا غایت ارتفاع قطبی که در جهت عرض بلد بود
بقدر مجموع عرض بلد و میل کلی بود و غایت ارتفاع آن قطب دیگر
بقدر فضل میل کلی باشد بر عرض بلد و در بلاد ذوات ظل واحد و ظل
دایر یک قطب که در جهت عرض بلد بود ابدی الظهور باشد و آن
دیگری ابدی الخفا پس اگر عرض بلد مساوی میل کلی بود در دوره
یکبار مماس افق شوند و غایت ارتفاع قطب ظاهر بقدر ضعف میل
کلی بود و اگر عرض بلد بیشتر از میل کلی بود و او را بر دایرهٔ نصف النهار
دو ارتفاع بود و ارتفاع اصغر همیشه بقدر فضل عرض بلد باشد بر میل

وبعضی قوس نیکو ده را از این باید
چنانکه در دو انجا که بر افق آید و آن

کلی اما ارتفاع اعظم در عروضی که بیشتر از تمام میل کلی نباشد بقدر مجموع
میل کلی و عرض بلد بود و در عروضی که بیشتر از تمام میل کلی باشد
بقدر فضل نصف دور بود بر مجموع میل کلی و عرض بلد و در عرض تسعین
ارتفاع او همیشه بقدر تمام میل کلی بود و غایت انحطاط قطب نخفی
بر هر تقدیر مساوی غایت ارتفاع قطب ظاهر باشد بران تقدیر
نود درجه از طالع وقت نقصان کنیم و نگاه کنیم تا دران وقت که
درجهٔ طالع بر افق شرقی نهاده باشیم آن موضع برکدام مقنطره افتد
و آن موضع تقاطع دایره وسط سماء رویت و منطقة البروج است
و ارتفاعش چند بود چند انچه بود از نود نقصان کنیم آنچه بماند ار
تفاع قطب فلک البروج بود دران وقت و بجهت برهان انشغل فرض



کنیم که دایره ا ب ح د افق است
بر قطب ه و ا ح منطقة البروج بر قطب
ه و ه ر د دایره وسط سماء رویت
و چون افق منصف منطقة البروج است
بشکل دوازدهم اولی اکرثاوذوسیوس و دایرهٔ وسط سماء رویت
بقطب هر دو گذشته است پس بشکل نهم از ثانیه آن کتاب قوس
ح ح ربع دور بود یعنی نود درجه و چون آنرا از نقطه ح که طالع است

نقصان کنند

نقصان کنند انجا که رسد و آن نقطهٔ ح است موضع تقاطع
دایره وسط سماء رویت و منطقة البروج باشد و ح ارتفاع آن
نقطه است چون آنرا از ح ه که ربع دور است نقصان کنند ح ه
باقی ماند و آن مساوی قوس ر د ارتفاع قطب فلک البروج است
چه بعد هر عظیمه از قطب عظیمه دیگر مساوی بعد آن عظیمه باشد از قطب
عظیمه اولی و هو المطلوب و بدانکه در آفاق ذوات ظلین اگر نقطه
تقاطع منطقة البروج و وسط سماء رویت در جانب جنوب افتد
از سمت الراس و این از میل آن نقطه معلوم شود ارتفاع که
حاصل آید ارتفاع قطب شمالی بود و اگر در جانب شمال بود از سمت
الراس ارتفاع قطب جنوبی بود و این در بلاد خط استوا و بلاد
شمالیست و در بلاد جنوبی عکس این باشد و اگر ارتفاع آن
نقطهٔ مذکوره نود درجه باشد قطبین بر افق باشند و مصنف
طریق معرفت ارتفاع قطب را در عروض که از تمام میل کلی بیشتر باشد
متعرض نشده است چه غرض اعمال اصطرلاب بآن متعلق نشود

باب پانزدهم در معرفت سمت از ارتفاع و ارتفاع از سمت

دایرهٔ اول سموت و آنرا دایرهٔ مشرق و مغرب گویند عظیمه است
که بدو قطب افق و دو نقطهٔ مشرق و مغرب اعتدال گذرد و دو قطب

این دایره دو نقطه شمال و جنوب بود و این دایره در عرض تسعین متعین
بود و نقطه سمت تقاطع دایره افق است با دایره ارتفاع که آنرا دایره
سمتیه نیز گویند آن تقاطع که بکوکب اقرب بود و آنرا نقطه سمت
بجهت آن گویند که ظل مستوی دایما بر سمت آن نقطه باشد
و قوسی از دایره افق که واقع باشد مابین آن نقطه و نقطه که مبدا
سمت بود بشرطی که زیاده از ربع نبود آنرا قوس سمت گویند و مبدا
سمت دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال است بر قول مشهور و دو نقطه
شمال و جنوب بر قول بعضی و چون سمت کمتر بود از نود فضل نود را
بران تمام سمت گویند و تمام سمت بر یکی از دو مذهب مساوی سمت
بود بر مذهب دیگر سعه مشرق قوسی است از دایره افق مابین مطلع
نقطه مفروض و مشرق اعتدال بشرطی که از ربع زیاده نباشد
و سعه مغرب بنسبت بمغیب نقطه مفروض و مغرب اعتدال گیرند اسطرلابی
که دوایر سموت بر وی کشیده باشند آنرا اسطرلاب مسمت خوانند
و چنانکه در باب اول گفتیم در بعضی بر قسم فوق الارض کشند تا سمت
آفتاب و کوکب هر دو از آن معلوم توان کرد و در بعضی بر قسم تحت
الارض تا در قسم فوق الارض دوایر و خطوط بسیار نشود و لکن این
مخصوص بسمت آفتاب و سمت بعضی از کواکب باشد پس اگر بر قسم

فوق الارض

و اگر کوکب سمت الراس باشد بعد او از هر دو تقاطع متساوی بود منه

فوق الارض کشیده باشند چون درجه آفتاب یا شظیه کوکب را بر
مقنطره ارتفاع نهیم و به بینیم تا بر کدام دایره افتاده است از دوایر
سموت سمتش چندان بود زیرا که دوایر سموت در اسطرلاب بمنزله
دوایر ارتفاع اند در فلک چنانچه در علم تسطیح مبین است و بر هر دایره
از آن رقم بعد نقطه سمت آن ارتفاع از نقطه مبدا سمت مرقوم
بود پس چون درجه آفتاب یا شظیه کوکب بر آن دوایر افتد سمت
او معلوم شود و اگر درجه آفتاب یا شظیه کوکب در میان دو دایره ازان
افتد آنرا بطریقی که در باب چهارم ذکر کردیم تعدیل باید کرد و ابتدا
سمت در وضع ارقام از دایره اول سموت کنند و این بنا بر مذهب
مشهور است و آن دایره بود در اسطرلاب که بنقطه تقاطع افق
و مدار راس الحمل گذشته بود خواه دوایر سموت بر قسم فوق الارض
باشد و خواه بر قسم تحت الارض و آنرا در بعضی اسطرلابها منقوط سازند
و چون ابتدا سمت از دو نقطه شمال و جنوب گیرند این دایره را
دایره مشرق و مغرب گویند نه دایره اول سموت و بدانکه افق
بدایره اول سموت بدو قسم متساوی شود بشکل دوازدهم از اولی
اکر ثاوذوسیوس و دایره نصف النهار بقطب افق و قطب اول
سموت گذرد پس بشکل نهم از ثانیه آن کتاب افق بچهار قسم متساوی

بلکه دایره اول سموت را تقدیر دایره نصف النهار را گویند

منه

زیرا که دو دایره عظیمه متقاطعتین بنصفین ...

شود و آن دو ربع که فصل مشترک ایشان نقطهٔ شمال بود شمالی باشند
و آن دو ربع دیگر جنوبی و دو ربع که مشرق اعتدال فصل مشترک
ایشان بود شرقی باشند و آن دو ربع دیگر غربی پس اگر مطلع آفتاب
در داخل مدار راس الحمل بود در اسطرلاب شمالی یا خارج مدار راس
الحمل در اسطرلاب جنوبی تا اول و آخر روز که آفتاب هنوز بدایره
اول سموت نرسیده باشد یا از وی در گذشته بود سمت شمالی بود
و چون بدان دایره رسد عدیم السمت بود و بعد از آن که از آن دایره
بگذرد و در اول روز و پیش از آنکه بدان دایره رسد در آخر روز سمت جنوبی
بود و برین قیاس است نسبت کوکب که داخل مدار راس الحمل بود در
اسطرلاب شمالی و خارج آن در اسطرلاب جنوبی و خلاصهٔ این کلام
آنست که اگر کوکب شمال اول سموت باشد سمت شمالی بود و اگر
در جنوب و بود سمت جنوبی بود و چون بر اول سموت باشد از سمت
نبود پس از این کلام مجمل تفصیل معلوم شود که در خط استوا چون کوکب
بر معدل النهار باشد او را سمت نبود و نقطهٔ سمت از وقت طلوع
تا وقت غروب بر نقطهٔ مشرق یا مغرب باشد و چون بر مدارات
شمالی بود سمت شمالی بود و چون بر مدارات جنوبی باشد سمت جنوبی
باشد و در آفاق مایله چون کوکب بر معدل النهار بود یا بر مداری

که در خلاف جهت عرض بلد بود سمت کوکب و ابدا در خلاف جهت عرض بلد بود
و اگر بر مداری بود که در جهت عرض بلد بود و مقاطع اول سموت نبود سمت
و ابدا در جهت عرض بلد بود و اگر مقاطع اول سموت باشد از وقت طلوع تا
صعود از تقاطع افق مدار تا نصف النهار یا وصول بدایره اول سموت و بعد از
مرور دوم تا وقت غروب یا وصول بمقاطع مذکور سمت در جهت عرض
بلد بود و بعد از وصول اول بدایره اول سموت تا وصول دوم بهمان دایره
سمت در خلاف جهت عرض بلد بود و چون بآن دایره رسد او را سمت نبود
پس در جمیع این احوال اگر از افق شرقی باشد سمت شرقی بود و اگر غربی
باشد سمت غربی بود و چون کوکب بر دایره نصف النهار بود بعد نقطهٔ سمت
از مشرق و مغرب اعتدال متساوی بود اما کیفیت ازدیاد و انتقاص
سمت بران وجه است که اگر آنچه ظاهر است از مدار کوکب اعظم از نصف بود
از ابتدای طلوع تا وقت وصول به نصف النهار سمت متزاید بود و بعد از آن
تا وقت غروب متناقص باشد و اگر اعظم از نصف بود و مقاطع اول
سموت باشد از وقت طلوع یا صعود از تقاطع افق مدار تا نصف النهار
تا وصول اول بدایره اول سموت و بعد از تجاوز از نصف النهار تا وصول
دوم بدایره اول سموت سمت متناقص بود و بعد از تجاوز از اول از دایره
اول سموت تا وصول بدایره نصف النهار و بعد از تجاوز ثانی از اول

در حاشیه: خلاصه است که کلام ... تفصیل ... در حاشیه ... آفتاب ... اول ... النهار بود ... [illegible]

سموت تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور سمت متزاید بود و اگر
مماس اول السموت بود از وقت طلوع یا صعود از تقاطع مذکور تا وصول
بدائره اول السموت سمت متناقص بود و بعد ازان متزاید بود تا وقت
غروب یا وصول بتقاطع مذکور و اگر نه مقاطع باشد و نه مماس از وقت
طلوع یا صعود از تقاطع مذکور سمت متناقص بود تا آنوقت که دائره
ارتفاع مماس مدار شود و بعد ازان متزاید بود تا وصول بنصف النهار
و بعد ازان متناقص بود تا باز دائره ارتفاع مماس مدار شود و بعد ازان
متزاید بود تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور و غرض تعیین ازین
احکام خارج است چه نقطه مبدا سمت آنجا متعین نیست و بدانکه
دائره ارتفاع کوکب در هر دوره دو بار بر نصف النهار منطبق شود
مگر آنکه دائره ارتفاع معدل النهار بود که آن اصلا بر نصف النهار منطبق
نشود یا آنکه مدار مماس اول السموت بود که در انصورت دائره ارتفاع یکبار
بیش بر نصف النهار منطبق نشود والله اعلم و گاه بود که ابتدا سمت
از جانب اعلی خط وسط السما کنند و این بنا بر مذهب بعضی است
که ابتدا سمت از نقطه شمال و جنوب گیرند پس سمت اگر از نود کمتر بود
جنوبی بود و اگر بیشتر بود شمالی بود و این در اسطرلاب شمالیست و
در اسطرلاب جنوبی اگر از نود کمتر بود شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی بود

و بر هر تقدیر چون نود بود بر دائره مشرق و مغرب باشد و بعد نقطه
سمت از شمال و جنوب متساوی بود و سر این مقال آنست که درین
صورت ابتدا سمت از اعلی خط وسط السما بود که بمنزله جنوب است
در اسطرلاب شمالی و بمنزله شمال در اسطرلاب جنوبی و ارقام آن
متزاید بود تا صه و آن بر نقطه تقاطع خط وسط السما و افق بود
و بر هر یک از دو نقطه مشرق و مغرب حرف صه مرقوم بود
پس چون از نود کمتر باشد لا محاله در طرف جنوب باشد از دائره
مشرق و مغرب در اسطرلاب شمالی و در طرف شمال ازان دائره در اسطرلاب
جنوبی و چون از نود درگذرد در شمال یا جنوب آن دائره باشد و این
هنگام تمام آن تا نصف دور بگیرند بعد از نقطه شمال یا جنوب حاصل
آید و ازین تقریر ظاهر شود که این حکم همچون حکم اول مخصوص نیست
بمداراتی که مقاطع اول سمت باشند چنانچه بعضی توهم کرده اند
و در بعضی اسطرلابها هم از اعلی خط وسط السما و هم از تقاطع او
با افق ابتدا کنند و علامتش آنکه بر هر یک از دو نقطه مشرق
و مغرب دو حرف صه مرقوم باشد و این هم بنا بر آن مذهب
است که ابتدا سمت از نقطه شمال و جنوب گیرند و معرفت شمالی
و جنوبی از تفصیل سابق معلوم شود اما کیفیت ازدیاد و انتقاص

سمت برین نهج هب برعکس از دیاد و انتقاص سمت باشد برنهج
مشهور واین نیز تخیل صحیح محتاج به بیان نیست و اگر سمت ترسیم
تحت الارض کشیده باشند چون درجه آفتاب برارتفاع معلوم نهند
نظیرش نگاه کنند تا بر کدام دایره افتاده است از دوایر سموت آنچه بود
سمت بود پس اگر نظیر آفتاب در مابین خط وتد الارض و افق مغرب
بود سمت شرقی باشد والا غربی و اگر در مابین افق و اول سموت
بود سمت شمالی بود والا جنوبی و این در اسطرلاب شمالیست و در
اسطرلاب جنوبی اگر در مابین افق و اول سموت بود سمت جنوبی بود
والا شمالی و بجهت توضیح اینعمل فرض کنیم که دایره اسح و افق تحت
بر مرکزه و سه ه فصل مشترک میان افق و اول سموت و اه ح
فصل مشترک میان دایره ارتفاع و افق و دو زاویه اه ب حه د متساوی
اند بشکل پانزدهم اولی اصول پس بشکل بیست و پنجم ثالثه آن کتاب



دو قوس اب دح
متساوی بود و دوایر
سموت که در تحت الارض
کشیده اند بمنزله انصاف دوایر
ارتفاع اند که در تحت الافق باشند و چون دایره ارتفاع عظیمه است لا

الزوایا المتقابلات الحادثات من تقاطع خطین مستقیمین متساویات ه

الزوایا المتساویة ... المتساو ... یقع علی ... متساویة ...

محالة تقاطع منطقة البروج با او بر دو نقطه متناظر باشد پس اگر نقطه
ر جانب جنوب فرض کنند و نقطه ح جانب شمال و کوکب در فوق
الارض در جانب نقطه ح باشد از اول سموت سمت ارتفاع او
قوس ح آ باشد شرقی شمالی و سمت انحطاط نظیر او قوس اب
باشد غربی جنوبی و این هر دو متساوی اند و بمثل این بیان اثبات
کنیم که سمت ارتفاع هر جزو مساوی سمت انحطاط نظیر آن جزو باشد
بر سبیل تبادل جهات یعنی نظیر شرقی غربی بود و نظیر شمالی جنوبی
و اگر ابتدا سمت از اسفل خط وسط السماء بود و رقم آخر ند
بود سمت که از نود کمتر باشد شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی باشد
و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس این باشد
و طریق عام در معرفت شمالی و جنوبی از سمت آنست که بنگرند
تا تقاطع دایره سمتیه و افق فوق خط استوا است یا تحت اگر
تحت خط استوا بود و اسطرلاب شمالی بود یا فوق آن باشد
و اسطرلاب جنوبی سمت شمالی بود والا جنوبی و بدانکه سمت کوکب
که بعد او از معدل النهار بیشتر از میل کلی نباشد هم ازین وجه اثر
معلوم تواند کرد بآن طریق که جزوی از اجزاء منطقة البروج که
میل او مساوی بعد کوکب باشد و با کوکب در یک جهت باشد

عجب اگر بعد او از معدل النهار
زیاده از میل کلی باشد جزوی
از منطقة البروج که بآن بعد ان
کوکب فرض نمیتوان کرد م ق

از معدل النهار و لا محاله مدار آن جزو و آن کوکب یکی باشد آن
جزو را بارتفاع کوکب نهند و سمت آن جزو را بطریق مذکور حاصل
کنند آن بعینه سمت کوکب باشد و اگر بعد کوکب زیاده از میل کلی
باشد ازین خطوط سمتش معلوم نشود و در تصانیف بعضی از قدما
واقع است که چون شظیه کوکب بر ارتفاع او نهند و مری نشان کنند
پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند و ما بین دو نشان
از جانب اقرب بشمرند و محفوظ دارند پس شظیه کوکب بر خط وتد الارض
نهند و بمقدار محفوظ مری را بر توالی حرکت دهند اگر ارتفاع غربی
باشد و الا بر خلاف توالی پس شظیه کوکب بر هر خط که از خطوط
سمت افتد سمت ارتفاع وقت باشد و مخفی نماند که گاه باشد
که چون مری را بمقدار محفوظ از خط وتد الارض حرکت دهند کوکب
بر فوق الارض افتد و این ظاهر است این قدر استدلال در مقام
بر فساد این عمل کافیست اما اگر سمت و جهتش معلوم بود از جمله
طرق استعلام سمت آفتاب آنست که بر سطح موزون خط نصف
النهار استخراج کنند بطریقی که در آخر این باب بیاید پس
دایره بزرگ بر آن سطح رسم کنند بر وجهی که خط نصف النهار
قطر آن بود و از مرکز عمودی بر خط نصف النهار اخراج کنند

غرض ازین عمل آنست که دوایر سموت تحت الارض فرض شده و این فاسد است بجهت آنکه بسیار میشود که کوکب در طرف شمال باشد از معدل النهار و ارتفاع او نزدیک بافق باشد پس محفوظ زیاده از نصف قوس اللیل باشد پس شظیه کوکب را بقدر محفوظ که حرکت دهند فوق الارض واقع میشود و فوق الارض دوایر سموت نیست حق

تا از طرفین بمحیط آن دایره رسد و آن خط مشرق و مغرب باشد
و آن دایره بدین دو قطر بچهار قسم متساوی شود و هر قسمی را بنود بخش کنند
و یک تقاطع این دایره با خط نصف النهار که در جهت قطب جنوب بود
بمنزله نقطه جنوب باشد و آن تقاطع دیگر بمنزله نقطه شمال و یک تقاطع
این دایره با خط مشرق و مغرب که در جانب مشرق بود بمنزله نقطه
مشرق باشد و آن تقاطع دیگر بمنزله نقطه مغرب پس مقیاس عمود بر مر
کز این دایره نصب کنند چنانکه در باب عاشر مذکور شد و از مرکز
دایره بمنتصف عرض راس ظل مقیاس خطی وصل کنند و از طرفین آنرا
بمحیط آن دایره اخراج کنند پس اگر قبل از نصف النهار بود تقاطع
این خط با محیط دایره که در جانب شرقی خط نصف النهار بود نقطه
سمت بود و اگر بعد از نصف النهار بود آن تقاطع که در جانب غربی بود
پس از نقطه سمت تا نقطه مشرق یا نقطه مغرب هر کدام که اقرب
باشد بشمرند آن سمت آفتاب بود پس اگر نقطه سمت در جانب
جنوب خط مشرق و مغرب بود سمت جنوبی بود و اگر در جانب شمال
و این معنی در وقتی است که آفتاب در جانب جنوب ... ثابت است از این خط
باشد شمالی اما بجهت استعلام سمت کوکب عمودی بلند بر مرکز
این دایره نصب کنند و در مقابل کوکب عمودی که اصغر از عمود اول
باشد چنان نصب کنند که اگر ازین عمود نظر بعمود اول کنند کوکب مختفی

و این عمل بنا بر آنست که ظل مقیاس ... دایره افق ... و این خط فصل مشترک است میان سطح دایره افق و سطح دایره ارتفاع و ... کلی ... سطح دایره ارتفاع و سطح افق ... منه

که نقطه اقرب باشد با آفتاب

شود و میان مرکز و قاعده این دو عمود خطی وصل کنند و آن بمنزله
خط ظل باشد پس بطریقی که در آفتاب مذکور شد سمت کوکب و جهت
او معلوم کنند پس چون سمت بطریق مذکور معلوم شود و بر قسم فوق
الارض نقش کرده باشند اگر سمت آفتاب بود درجه آفتاب را از آن
سمت باید نهاد در آن ربع که سمت معلوم بود از چهار ربع یعنی شمالی
شرقی و شمالی غربی و جنوبی شرقی و جنوبی غربی بر آن مقنطره که
افتد ارتفاع آفتاب باشد و اگر سمت کوکب بود شظیه کوکب را
بجای درجه آفتاب اعتبار باید کرد و اگر سمت بطریق مذکور معلوم شد
و در اسطرلاب ابتدا سمت از خط وسط السماء کرده باشند و تالی
قف نقش کرده پس اگر سمت معلوم جنوبی باشد و اسطرلاب شمالی
یا سمت شمالی بود و اسطرلاب جنوبی سمت معلوم را از نود نقصان
کنند و الا بر نود افزایند پس باقی یا حاصل را در نصف شرقی
یا غربی طلب کنند و از آن ارتفاع معلوم کنند و اگر درجه آفتاب
یا شظیه کوکب در میان دو دایره افتد از دوایر سموت آن را بطریقی
که در باب سیوم در تعدیل مقنطرات مذکور شد تعدیل باید کرد و اگر
در میان دو مقنطره افتد آن را بطریقی که در باب چهارم ذکر کردیم
تعدیل باید کرد و اگر سمت بر تحت الارض کشیده باشند نظیر درجه

آفتاب را در نظیر ربع سمت بر آن سمت باید نهاد و نگاه کرد تا درجه
آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است از آن مقنطره ارتفاع معلوم
شود و نظیر ربع شمالی شرقی جنوبی غربی بود و نظیر ربع جنوبی شرقی
شمالی غربی بود و برهان این عمل از آنچه سابقاً مذکور شد معلوم شود
و اگر ابتدا سمت از خط وتد الارض بود و تا قف منقوش باشد
و سمت معلوم بطریق مذکور و اسطرلاب هر دو شمالی باشد یا هر دو
جنوبی سمت معلوم را از نود نقصان کنند و الا بر نود افزایند
و باقی یا حاصل را در نصف غربی طلب کنند اگر سمت شرقی باشد
و الا در نصف غربی و نظیر درجه آفتاب بر آن نهند تا درجه آفتاب
بر ارتفاع آن سمت افتد و اگر معلوم سمت کوکب بود و بعد او
از معدل النهار بیشتر از میل کلی نباشد اول جزوی از منطقه که
میل او مساوی بعد کوکب در جهت او باشد معلوم کنند پس نظیر
آن جزو را در نظیر ربع سمت بر سمت معلوم نهند و ببینند تا آن جزو
از منطقه بر کدام مقنطره افتاده است آنچه باشد ارتفاع کوکب بود
و اگر اسطرلاب مسمت سعه مشرق معلوم توان کرد خواه دوایر سموت
فوق الارض بود و خواه تحت الارض و آنچنان بود که درجه آفتاب
یا شظیه کوکب را بر افق شرقی نهند و نگاه کنند تا میان موضع او

ومدار راس الحمل از دوایر سموت چند افتاده است آنچه بود سعه
مشرق بود چه سابقا مذکور شد که ارقام دوایر سموت ارقام مقادیر
ابعاد نقطهها سمت است از مشرق و مغرب اعتدال پس اگر موضع
آفتاب یا شظیه کوکب داخل مدار راس الحمل بود سعه مشرق شمالی
بود والا جنوبی داین در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی
عکس این باشد و اگر مطلوب سعه مغرب باشد درین عمل افق مغرب
را بجای افق مشرق اعتبار باید کرد و مصنف تعرض بمعرفت سعه مغرب
مشرق ننمود است زیرا که سعه مشرق هر مدار مساوی سعه
مغرب اوست برهانش فرض کنیم که دایره ا ب ج افق است د ا ج



فصل مشترک است میان معدل النهار
و افق و ب ه فصل مشترک میان مدار
و افق و چون مدارات موازی معدل
النهار اند پس این هر دو فصل مشترک متوازی باشند بشکل شانزدهم
از مقاله حادی عشر کتاب اصول و چون ب ج وصل کنیم دو زاویه
ا ج ب ج ب ه متساوی باشند بشکل بیست و نهم اول آن کتاب
پس باستبانه شکل بیست و پنجم ثالثه آن کتاب ب و قوس ا ب
ج ه سعت مشرق و مغرب متساوی باشند وهو المطلوب فاذکر

کوکب در دوره یکبار مماس افق شود و هر یک از سعه مشرق و مغرب بعد
ربع دور بود و چون کوکب بسبب حرکت خاصه خود از وقت طلوع تا
وقت غروب بر یک مدار نماند پس سعه مشرق و مغرب او مختلف شود
لیکن آن اختلاف در اسطرلاب محسوس نشود تذنیب در معرفت استخراج
خط نصف النهار و سمت قبله بدانکه خط نصف النهار فصل مشترکست میان
سطح افق حسی و دایره نصف النهار و خط مشرق و مغرب فصل مشترک است
میان سطح افق حسی و دایره اول سموت و خط سمت قبله فصل مشترکست
میان سطح افق حسی و دایره عظیمه که بسمت راس مکه و سمت راس بلد
مفروض گذرد و سمت قبله نقطه تقاطع این دایره است با افق بلد
آن تقاطع که در جهت مکه بود و انحراف سمت قبله قوسیست از دایره
افق مابین خط سمت قبله و خط نصف النهار بشرطی که از ربع زیاده
نبود پس بجهت معرفت خط نصف النهار مقیاسی عمود بر زمین مسطح
موزون نصب کنند و در هر وقت که خواهند بر امتداد ظل او در ان
سطح خطی اخراج کنند و هم در انوقت ارتفاع آفتاب معلوم کنند پس
اگر غایت ارتفاع بود آن خط خط نصف النهار بود و اگر غایت ارتفاع
نبود سمت آن ارتفاع بر مذهب مشهور و جهت آن سمت معلوم کنند
و منتصف آن خط را مرکز ساخته دایره رسم کنند و بسیصد و شصت

که ابتدا او از نقطه مشرق و مغرب باشد

قسمت کنند پس از نقطهٔ تقاطع آن خط با محیط دایره که در جهت جنوب بود
اگر سمت جنوبی باشد یا آن تقاطع دیگر اگر سمت شمالی باشد بمقدار
تمام سمت بشمرند در جهت مغرب اگر سمت شرقی باشد و در جهت
مشرق اگر سمت غربی باشد از انجا که رسد خط بمرکز دایره کشند
آن خط نصف النهار بود و اگر آفتاب عدیم السمت بود خط ظل مقیاس
خط مشرق و مغرب بود عمودی بران خط اخراج کنند آن خط نصف
النهار بود و اگر اسطرلاب بسمت نباشد دو خط مستقیم در سطح مذکور
بکشیم در یک وزیر امتداد ظل مقیاس در دو ارتفاع متساوی که یکی
شرقی باشد و دیگری غربی پس اگر آن دو خط بر استقامت
یکدیگر باشند عمودی بران اخراج کنند آن عمود خط نصف النهار بود
و اگر بر استقامت یکدیگر نباشند زاویه که از تقاطع آن دو خط
حاصل شود تنصیف کنند بشکل نهم از اولی اصول آن خط منصف خط
نصف النهار بود اما بجهت معرفت خط سمت قبله تفاضل میان طول
بلد و طول مکه بگیرند و طول مکه از جزایر خالدات هفتاد و هفت درجه و ده
دقیقه است پس هشت درجه جوزا یا بیست و دو درجه سرطان را که میل
ایشان تقریبا مساوی عرض مکه است و در جهت عرض است در خط
وسط السما نهند و مری نشان کنند پس بقدر ما بین الطولین مری را

بر توالی اجزا حجره حرکت دهند اگر طول مکه کمتر باشد و الا بر خلاف
توالی پس می بینند تا آن درجه بر کدام مقنطره ارتفاع افتاده است
و سمت آن ارتفاع و جهت آن از شرق و غرب و شمال و جنوب معلوم
کنند و تمام آن سمت بگیرند آنچه حاصل آید انحراف سمت قبله بود
و جهت انحراف جهت سمت آن ارتفاع بود پس خط نصف النهار را
در دایره استخراج کنند و از تقاطع آن دایره با خط نصف النهار بمقدار
انحراف در ان جهت که باشد از محیط دایره بشمرند از انجا که رسد خطی بمرکز
کشند آن خط سمت قبله بود و اگر ارتفاع آن درجه عدیم السمت بود خط
مشرق و مغرب خط سمت قبله باشد و اگر سمت نود درجه باشد و لا محاله
آن در موضع بود که طول او مساوی طول مکه بود خط نصف النهار خط
سمت قبله باشد و اگر اسطرلاب بسمت نباشد در روزی که آفتاب
در یکی از دو درجه مذکوره باشد آن درجه آفتاب را بر خط نصف النهار نهند
و بمقدار ما بین الطولین مری را بر وجهی که مذکور شد حرکت دهند و
بنگرند تا درجه آفتاب بر کدام ارتفاع افتاده است و مترصد باشند
تا چون ارتفاع وقت مثل آن شود در مقدار و جهت در ان وقت بر
امتداد ظل مقیاس خطی بکشند آن خط سمت قبله باشد و در استخراج
خط نصف النهار و سمت قبله طریقها دیگر است که ایراد آن مقتضی تطویل شود

باب شانزدهم در معرفت تقویم آفتاب تقویم کوکب قوسیست
از منطقة البروج بر توالی بروج مابین اول حمل و تقاطع منطقه با دایرهٔ
عرضیه که بطرف خطی کشند که از مرکز عالم بمرکز کوکب گذرد و بسطح فلک اعلی
رسد آن تقاطع که بکوکب اقرب باشد پس اگر طرف خط مذکور بر نفس
منطقة البروج واقع شود کوکب را عرض نبود و اگر در یکی از دو طرف منطقه
واقع شود آنچه از دایرهٔ عرضیه مابین طرف خط مذکور و تقاطع مذکور افتد
بشرطی که زیاده از ربع نبود عرض کوکب باشد و اگر تقاطع مذکور اول
حمل بود کوکب را تقویم نباشد اگر در شهری باشیم که عرضش معلوم نبود
چه اگر عرض معلوم نبود میل آفتاب از غایت ارتفاع معلوم نتوان کرد
و آنچه بعضی گفته اند که این قید بجهت آنست که اگر عرض معلوم نباشد
در استعلام عرض محتاج بتقویم آفتاب شوند سهو است چه استعلام عرض
از کوکب ابدی الظهور ممکن است چنانکه در باب دوازدهم مذکور شد
و خواهیم که از اسطرلاب تقویم آفتاب معلوم کنیم اول معلوم باید کرد تا غایت
ارتفاع آفتاب روز بروز در تزاید است یا در تناقص بدان طریق که
عنقریب مذکور شود اگر تزاید باشد معلوم شود که آفتاب در یک نصف است
از فلک البروج که میان اول جدی و آخر جوزا بود یعنی نصفی از منطقة البروج
که نقطهٔ اعتدال ربیعی منتصف آن باشد و اگر در تناقص باشد

بعضی در تقاطع [illegible] تقاطع را با قرب [illegible] بکرده اند [illegible] جبران تقدیر [illegible] تقاطع باشد

معلوم شود که در نصف دیگر است از فلک البروج زیرا که در بلاد
غیر ذوات الظلین چون تمام عرض بلد را با میل شمالی جمع کنند
یا فضل آن بر میل جنوبی بگیرند غایت ارتفاع حاصل آید پس در
ربع ربیعی که میل شمالیست و متزاید و در ربع شتوی که جنوبیست
و متناقص غایت ارتفاع در تزاید باشد و در ربع صیفی که میل
شمالیست و متناقص و در ربع خریفی که جنوبیست و متزاید غایت
ارتفاع در تناقص بود و این ظاهر است پس نگاه باید کرد در روزی
که خواهند تا غایت ارتفاع در آن روز چند است بآن طریق که
ارتفاع میگیرند تا بغایتی رسد که بعد از آن روی در نقصان نهند
و اگر خط نصف النهار مستخرج باشد چون ظل مقیاس بر خط نصف
النهار منطبق شود در آن وقت ارتفاع گیرند غایت ارتفاع باشد
و نگاه باید کرد اگر غایت ارتفاع از تمام عرض بلد زیاده باشد آفتاب
در ربع شمالی باشد از آن دو ربع که در نصف معلوم بود و اگر از تمام
عرض بلد کمتر بود در ربع جنوبی بود از آن دو ربع مثلا چون ارتفاع
روز بروز در تزاید بود و مع ذلک غایت ارتفاع از تمام عرض بلد
بیشتر باشد آفتاب در ربع ربیعی بود و آن حمل و ثور و جوزا است
و تسمیه این ربع بربیعی بجهت آنست که چون آفتاب درین ربع باشد

در اکثر قدر معمور زمان ربیع بود و برین قیاس است تسمیه ارباع دیگر
بصیفی و خریفی و شتوی و اگر کمتر بود در ربع شتوی بود و آن جدی و دلو و
حوت است و همچنین در نصف دیگر که ارتفاع روز بروز در تناقص
باشد غایت ارتفاع اگر بیشتر از تمام عرض بلد بود آفتاب در ربع
صیفی بود و آن سرطان و اسد و سنبله است و اگر از تمام عرض بلد
کمتر بود در ربع خریفی بود و آن میزان و عقرب و قوس است و بر واقف
این فن مخفی نباشد که این احکام مخصوص است بآفاقی که ذوات
ظلین نباشد اما در آفاق ذوات ظلین اگر آفاق در ربع ربیعی بود
استوائیه باشد و آفتاب در طرف شمال بود از سمت الراس در ربع ربیعی
بود اگر غایت ارتفاع در تناقص باشد و در ربع صیفی اگر در تزاید
بود و اگر در طرف جنوب بود از سمت الراس در ربع خریفی بود اگر
غایت ارتفاع در تناقص باشد و در ربع شتوی اگر در تزاید باشد
و اگر آفاق ذوات ظلین مائله باشد و آفتاب در طرف جنوب بود از سمت
الراس پس چون غایت ارتفاع از تمام عرض بلد کمتر بود در ربع شتوی
بود اگر در تزاید باشد و در ربع خریفی اگر در تناقص باشد و چون
از تمام عرض بلد بیشتر بود در قوسی بود از ربع ربیعی مابین اول حمل
وجزوی که میل او مساوی عرض بلد باشد اگر در تزاید بود و در قوسی

از ربع صیفی مابین آخر سنبله وجزوی که میل او مساوی عرض بلد بود
اگر در تناقص بود و اگر آفتاب در طرف شمال بود از سمت الراس
پس غایت ارتفاع اگر در تناقص باشد در قوسی بود از ربع ربیعی
مابین آخر جوزا وجزوی که میل آن مساوی عرض بلد بود و اگر در
تزاید بود در قوسی باشد از ربع صیفی مابین اول سرطان وجزوی
که میل آن مساوی عرض بلد بود و چون غایت ارتفاع مساوی تمام
عرض بلد بود اگر در تزاید بود آفتاب در اول حمل باشد و الا در اول
میزان و اگر در دو روز متوالی تفاوت غایت ارتفاع ظاهر نشود
آفتاب در قرب یکی از انقلابین بود و این همه در آفاق شمالیست
و احکام آفاق جنوبی بعد از ملاحظه آنچه در آفاق شمالی مذکور شد
بر ارباب فن مخفی نماند بعد از آن چون ربع فلکی که آفتاب در وی بود
معلوم شود تفاوت میان تمام عرض بلد و غایت ارتفاع معلوم
باید کرد و آن میل آفتاب بود و این در آفاق غیر ذوات ظلین است
و در آفاق ذوات ظلین حکم همین است مادام که آفتاب در
طرف جنوب بود از سمت الراس اما اگر در طرف شمال بود از سمت
الراس غایت ارتفاع را از نود نقصان باید کرد و باقی با عرض بلد
جمع کرد تا میل آفتاب حاصل آید و اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد

در آفاق [illegible] ربع [illegible] و نصف [illegible]
و [illegible] ربع [illegible]
ربیعی [illegible] و اول [illegible]
ربع صیفی و [illegible] منه
اول سرطان و [illegible]

میل مساوی عرض بلد بود و در آفاق خط استوا غایت ارتفاع او نود
نقصان باید کرد و آنجا تا میل آفتاب باقی ماند و اگر غایت ارتفاع در آن
آفاق نود درجه باشد آفتاب عدیم المیل بود پس اگر آفتاب در ربع ربیعی
یا صیفی بود و میل شمالی باشد از خط نصف النهار بقدر آن اجزا باید
شمرد از مقنطرات ابتدا از مدار راس الحمل در جهت مدار راس السرطان
خواه اسطرلاب شمالی بود و خواه جنوبی و اگر آفتاب در دو ربع دیگر بود
میل جنوبی بود در جهت دیگر یعنی در جهت مدار راس الجدی از خط نصف
النهار بقدر آن اجزا باید شمرد و آنجا که رسد علامتی بر آن موضع باید
کرد پس آن ربع را که آفتاب در وی بود از منطقة البروج بر خط نصف
النهار باید گذرانید و تامل کرد تا کدام جزو از منطقة البروج بر آن
علامت افتد هر جزو که بر وی افتد درجه تقویم آفتاب بود در آن
روز و اگر ساعات نصف النهار شبیه یا غیر آن معلوم باشد از آن
تقویم آفتاب معلوم توان کرد بدان طریق که آن ساعات را در پانزده
ضرب کنند تا نصف قوس النهار حاصل آید از ابتدا اجزا او مجره
بآن مقدار بشمرند در جانب مشرق یا مغرب آنجا که رسد نشان کنند
پس عضاده بر روی مجره نهند بر وجهی که یک طرف عضاده بر آن
نشان و مرکز اسطرلاب بود و بر تقاطع هما طرف عضاده و افق علامتی

کنند

کنند و آن ربع از منطقة البروج که آفتاب در آن ربع بود بر افق بگذرانند
آن جزو از منطقة البروج که بر آن علامت افتد درجه تقویم آفتاب بود
و تقویم کوکب عدیم العرض بمثل تقویم آفتاب معلوم توان کرد
و در بعضی اسطرلابها بر یکی از صفایح افق عرضی که مساوی تمام میل
کلی بود رسم کنند و مقنطرات ارتفاع و انحطاط و دوایر سموت
فوق الارض و تحت الارض بر آن صفیحه کشند پس چون عنکبوت را
برین صفیحه ترکیب کنند و راس جدی بر خط وسط السما نهند و دایره
سمتیه که بشظیه کوکب گذرد ببینند تا بر کدام جزو از منطقة البروج افتد
آن درجه تقویم آن کوکب باشد و آن مقنطره که بر شظیه او گذرد
مساوی عرض آن کوکب بود شمالی یا جنوبی و جهتش آنست که چون
در افق مذکور راس جدی و سرطان بر دایره نصف النهار بود
منطقة البروج بر افق منطبق باشد و دوایر ارتفاع دوایر عرض بود
پس آن جزو که دایره ارتفاع بر آن گذرد درجه تقویم او باشد و مقدار
ارتفاع یا انحطاط عرض کوکب بود و بعضی از فضلا درین مقام آورده است
که خطی مستقیم که واصل شود براس سرطان و جدی تنصیف کنند و
از منتصف آن که بمنزله قطب بروج بود خطی مستقیم براس شظیه کوکب
بگذرانند بر هر جزو که گذرد از منطقة البروج آن درجه تقویم آن کوکب باشد.

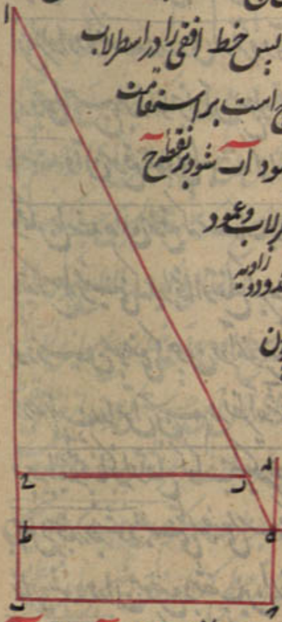
و این سخن سهو است چه صحت آن مبتنی بر آنست که این خط مستقیم
ثانی بمنزله دایره عرض کوکب بود و در علم تسطیح مبرهن است که دایره
عظیمه که بقطب معدل النهار بگذرد تسطیح آن دایره در اسطرلاب
خط مستقیم نتواند و اگر کوکب در اول سرطان یا در اول جدی باشد
اینحکم درست آید زیرا که دایره عرض درین وقت منطبق بر دایره میل
بود و تسطیح او خط مستقیم بود والله اعلم باب هفدهم در معرفت
بالای اشخاص مرتفع از زمین و پهنهای رودها مراد از بالای
اشخاص یعنی جسم درین مقام عمود نیست که از راس آن جسم بر سطح
افق حسی آید یا سطح که موازی افق حسی بود بشرطی که قاعده جسم بر آن
سطح بود و موقع عمود را از سطح مذکور مسقط الحجر آن جسم گویند
چه بتجربه معلوم شده است که اثقال مایلند بالطبع بمرکز عالم
بر سمت خطی که عمود بود بر سطح افق و آن خط بر سطح موازی افق لامحاله
هم عمود باشد پس اگر از راس آن جسم سنگی بیندازند محل سقوط
او بر سطح مذکور موقع آن عمود باشد و مراد از پهنای رود عمود است
که از یکطرف او خارج شود بر طرف دیگر چون جمع آیند که بالای شخص
مرتفع از روی زمین یعنی از سطحی که قاعده آن شخص بر آن سطح بود
خواه سطح افق حسی بود و خواه سطح که موازی افق بود مانند منارها

یا دیوار

یا دیوارها یا کوهها معلوم کنند که چه مقدار است اگر بمسقط الحجر آن
شخص توان رسید خواه مسقط الحجر ملاصق قاعده او بود چون دیواری
که سطح او قایم بود بر سطح افق بر زوایا قایمه یا ملاصق قاعده او
نباشد چون دیواری که سطح او مایل بود بر سطح افق و جهت آنکه
مصنف مثال از قسم اول ایراد نموده است بعضی را وهم آن شده است
که این قاعده مخصوص بقسم اول است چون دیواری که اگر سنگ
از سر دیوار در افکنند بر روی او فرود آید یعنی مماس سطح او باشد
بر وجهی که هیچ جزو از اجزاء آن سطح مدافع او نشود و بر زمین
افتد و آن موقع عمودی باشد که ارتفاع آن شخص است
و ممکن باشد بدان موضع که سنگ بروی افتد رسیدن و همچنین
باید که سطح زمینی که در آنجا ارتفاع گیرند موازی افق باشد و ممکن
بود رسیدن بموضعی که چون در آن موضع شظیه بر ارتفاع چهل و پنج
درجه نهند راس آن جسم در نظر آید شظیه ارتفاع بر چهل و پنج
درجه باید نهاد و همچنانکه ارتفاع کوکب میگیرند ارتفاع سر آن شخص
چهل و پنج درجه شود یعنی تا بموضعی رسند که خط شعاعی که از بصر
خارج شود در آن موضع و ثقبتین ارتفاع گذرد در راس آن شخص
رسد آنگاه از آن موضع که ارتفاع گرفته باشند تا بقاعده آن

مر باید گرفت و فرا پیش و باز
پس می باید شد تا ارتفاع
سر الشخص صح

شخص که موضع مسقط الحجر باشد یعنی خط مستقیم که واصل بود میان
موضع ارتفاع گرفتن و مسقط الحجر بباید بمود و بالای خویش را نیز افزود
آنمقدار که برابر بالای آنشخص مساوی آنمقدار بود بر بالا فرض کنیم
که خط اب ارتفاع شخص است عمود بر بح که سطح افق است
وح قامت ناظر و نقطهٔ ه بصر و ز مرکز اصطرلاب و ه را خط
شعاعی که بارتفاع چهل و پنج گذشته و بنقطهٔ ا که راس آن



شخص است رسیده پس خط افقی را در اصطرلاب
که از نقطهٔ ز خارج است بر استقامت
اخراج کنیم تا ملاقی عمود اب شود بر نقطهٔ ح
چه در بن وضع سطح ظهر اصطرلاب و عمود
اب در یک سطح باشند و دو زاویه
ازح زاح حاده اند و چون
خط افقی موازی
سطح افق است پس دو خط
زح حب متوازی باشند
و زاویهٔ زحا قائمه باشد
بشکل بیست و نهم اولی اصول و چون از نقطهٔ ه خط ه ط موازی زح

اخراج کنیم زاویهٔ ط هم بشکل مذکور قائمه باشد و چون زاویهٔ
ازح که مقدار چهل و پنج درجه است نصف قائمه است زاویهٔ اه ط
هم نصف قائمه باشد بشکل مذکور پس باستعانت شکل سی و دوم
همان مقاله زاویهٔ ه اط هم نصف قائمه باشد و بشکل ششم همان
مقاله در مثلث ه ط ا دو ضلع ه ط اط متساوی باشند و چون
ه ط موازی حب است و ه ح موازی طب بشکل ششم
مقالهٔ حادی عشر اصول زیرا که هر دو عمود اند بر سطح افق و بشکل سی و چهارم
اولی آن کتاب حب مابین قاعدهٔ آن شخص و موضع ارتفاع
مساوی ه ط باشد اعنی اط و ه ح مساوی طب پس چون طب
که مساوی قامت ارتفاع گیرنده است بر حب افزایند که مساوی
اط است مقدار اب که قامت شخص است حاصل شود و هو المطلوب
و پوشیده نماند که مقدار قامت ناظر مقدار زح است و ه ح را که
قامت اعتبار کنند بر سبیل مساهله است و اگر خواهیم که بدانیم تا
شعاع ه ا را چه مقدار است ضعف مربع حب که مابین قاعدهٔ
آنشخص و موضع ارتفاع است بگیرند جذر حاصل مقدار آن شعاع
باشد چه در شکل عروس مبین است که مربع ه ا مساوی مجموع
دو مربع ه ط طا است اعنی ضعف مربع حب و بدانکه چون ارتفاع

کل عمودین قائمین علی سطح فهما متوازیان
الاضلاع المتقابلة من السطح المتوازیة الاضلاع متساویة

آفتاب چهل و پنج درجه شود ظل هر مقیاس مساوی آن باشد چنانکه در باب

عاشر مبرهن شد پس چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه شود از راس

ظل الشخص تا مسقط الحجر او بهمانند مساوی قامت او بود و اگر

الشخص مثلا مانند کوهی باشد که مسقط الحجر زمین هموار نبود یا انکه

مسقط الحجر او معلوم نبود چون قطعه ابری که در هوا استاده باشد

از دور بالسنیم بر زمین هموار یعنی زمین که سطح آن موازی افق بود و

ارتفاع گیریم سر آن شخص را بطریق که از کواکب ارتفاع گیرند و نگاه کنیم

تا شظیه دیگر یا طرف عضاده بر کدام خط افتاده است از خطوط ظل

خواه ظل مستوی باشد و خواه معکوس و مختص بظل مستوی نیست چنانچه

بعضی توهم کرده است و بر موضع قدم خود نشان کنیم و یک اصبع یا یک

قدم یا یک جزو از اجزاء ستینی از ظل زیادت یا نقصان کنیم و شظیه

یا طرف عضاده بر انجا نهیم و فرا پیش می آییم و باز پس می رویم اگر ظل مستوی

بود و کم کرده باشند یا ظل معکوس باشد و زیاده کرده باشند فرا

پیش رفت والا باز پس تا ارتفاع سر آن شخص بدین زیادت و نقصان

حاصل آید پس نگاه کنیم تا ازین موقف دوم چه مقدار است تا موقف اول

چندانکه باشد در دوازده اصبع یا در هفت قدم یا در شش قدم و نیم یا در

شصت جزو که مقیاس بود ضرب کنیم چند انچه حاصل آید مقدار بالای الشخص

بود و این

بود و این بر تقدیر یست که ناظر ملصق بسطح ارض باشد بروجهی که بصر

او در سطح ارض بود و تقریبا چنانکه در عمل ابوریحان بان تصریح نموده است

و اگر ناظر بر پا استاده بود چنانکه اول کلام مشعر بآنست مقدار قامت

خود بر حاصل ضرب باید افزود تا مقدار بالای الشخص حاصل آید و تحت

برهان این عمل فرض کنیم که اب قامت جسم مفروض است و در موقف اول

جه قامت ناظر و نقطه د بصر تقریبا و ح ب ما بین موقف و مسقط

الحجر آن جسم و دا خط شعاعی که بثقبتین ارتفاع

گذشته و براس آن جسم رسیده و ه

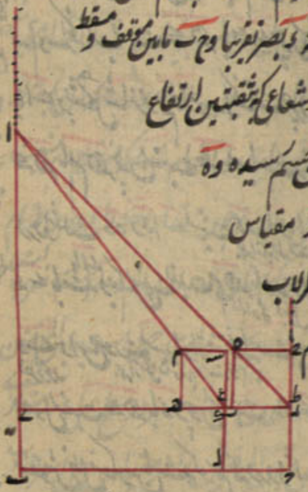
مرکز اسطرلاب و ه ز مقیاس

ظل مستوی در اسطرلاب

و ر را از عمود اقسام

آن ظل و ح

مقیاس ظل



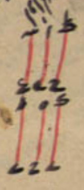
معکوس و ح ط از عمود اقسام آن ظل پس و ز را که موازی افق است

یعنی موازی ح ب اخراج کنیم تا قامت اب را بر نقطه ی ملاقی شود و

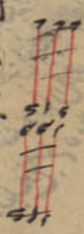
بشکل بیانی که در شکل مقدم مذکور شد و فرض کنیم که در موقف دوم

ک ل قامت ناظر است و نقطه ک بصر و ک ا خط شعاعی و م مرکز

این شکل را اختلاف در نسخ است چه نقطه ر را که تواند بود که در بعض از نسخ واقع شود چنانچه در اصل است و در بعض دیگر نقطه ر منطبق باشد با نقطه ط و برهان را مع این دو اختلاف بیک نوع است ١٢٥



سع م ے کالنسبة سع باے چون نسبت سه م باشد اعنی
ح باک ے وبعکس نسبت نسبت اے با سع چون نسبت کـ ے
است با ح و وابنصورت مساواة مضطربه است پس بشکل بیست و
سیوم خامسه اصول نسبت طح با سع چون نسبت کـ ے با ب
باے وچون تفاوت میان د وظل مستوی کـ ه ر وهمچنین
میان دو ظل معکوس طح ع سه بیک قسم است از اقسام مقیاس
ظل اسطرلاب پس تفاوت میان کـ ے و ر ے که آن بمقدار
و کـ است هم بیک قسم باشد از اقسام اے که منقسم بود بر نسبت
اقسام مقیاس ظل اسطرلاب وچون مقدار و کـ را در عدد اقسام
مقیاس ظل اسطرلاب که همان عدد اقسام اے است ضرب کنند
مقدار اے حاصل آید و و کـ مساوی ح آل است ما بین الموقفین
وهمچنین ب ے مساوی ب ح است چه هر دو سطح ذ ل و ب متوازی
الاضلاع اند پس ح ن ما بین الموقفین را در مقیاس ظل اسطرلاب
ضرب کنند خواه ظل مستوی باشد وخواه ظل معکوس و مقدار قامت
بر حاصل ضرب افزایند بالای جسم مفروض حاصل آید وهو المطلوب
واگر درین شکل و ے سطح ارض فرض کنند اے ارتفاع جسم بود
و نقطه ء که بصر است در سطح ارض بود ودرین صورت احتیاج بآن نبود



اسطرلاب و م ه مقیاس ظل مستوی و کـ ه از عمود اقسام آن ظل
و م سه مقیاس ظل معکوس و سع از عمود اقسام آن ظل پس اگر
منقوش ظل مستوی باشد گوییم که در دو مثلث کـ م ه کـ اا
زاویه کـ مشترکست و دو زاویه ه ے قائمه اند و دو زاویه کـ م ه
کـ اا متساویند بشکل بیست و نهم اولی کتاب اصول پس بشکل چهارم
سادسه الکتاب نسبت کـ ه با کـ ے چون نسبت م ه باشد
با اے و بشکل شانزدهم خامسه الکتاب چون ابدال این نسبت کنیم
کـ ه با م ه چون نسبت کـ ے باشد با اے و بمثل این بیان
در دو مثلث ے ه ر ے اے نسبت ے ر باره اعنی م ه چون نسبت
و ے باشد وبعکس نسبت نسبت م ه با ور چون نسبت اے باشد با
و ے وابن صورت مساواة منتظمه است پس بشکل بیست و دوم خامسه
اصول نسبت کـ ه با ور چون نسبت کـ ے باشد با و ے واگر
منقوش ظل معکوس باشد گوییم که در دو مثلث ح ه ط ے را دو زاویه
ح و ط اے متساویند بسبب توازی ح ه و ے و دو زاویه ح ے قائمه اند
پس باستبانه شکل سی و دوم اولی اصول دو زاویه ح ط ه ذ اے
هم متساوی باشند وبحکم شکل چهارم از سادسه آن کتاب نسبت
طح با اے چون نسبت ه ح باشد با ر ے وبمثل این بیان در دو مثلث



که مقدار قامت بر حاصل ضرب افزایند و این ظاهر است و مخفی نماند که
اشخاص که بمسقط الحجر ایشان نتوان رسید هم با این نوع ارتفاع
ایشان معلوم توان کرد و اگر در موقف اول ارتفاع چهل و پنج
گرفته باشیم بهتر بود و بصواب نزدیکتر چه هرگاه که یک شظیه
بر ارتفاع چهل و پنج نهند و مقیاس اسطرلاب منقسم بشش و نیم
بود لا دیگر طرف عضاده بر خطی از خطوط ظل افتد چنانکه در باب عاشر
مذکور شد و این هنگام یک قسم از اقسام ظل زیاده و کم کردن
آسان بود و اگر شظیه بر ارتفاع دیگر نهند طرف عضاده بر هیچ
خطی از خطوط ظل نیفتد بر سبیل تحقیق و زیاده و کم کردن یک قسم
بر سبیل تحقیق میسر نشود و اگر بر خطی افتد از خطوط ظل از نسبت آن
خطوط بر سبیل مساهله باشد و این از استقراء جدول ظل معلوم شود
و چون در موقف اول شظیه بر ارتفاع چهل و پنج باشد بجهت
معرفت مابین موقف اول و قاعده آن شخص احتیاج بضرب نبود
چنانکه باید لیکن گاه باشد که چون شظیه بر ارتفاع چهل و پنج نهند بر آن
شخص مطلق در نظر نیاید پس بالضروره شظیه بر ارتفاع دیگر باید
نهاد مثالش در مقابل کوهی ایستادیم بر زمین هموار که موازی
افق بود تقریبا بموضعی که ارتفاع چهل و پنج بود یعنی بموضعی که چون شظیه

را ارتفاع

بر ارتفاع چهل و پنج نهادیم راس کوه در آن موضع در نظر آمد از ثقبتین لبنتین
در ظهر اسطرلاب ظل اقدام داریم یعنی ظل مستوی که مقیاس او منقسم بهفت
بود بقدم زیاده کردیم یعنی طرف عضاده را بمقدار یک قسم بجانب خط
افقی حرکت دادیم و چندان از کوه دورتر شدیم که ارتفاع سر او راست
شد با این ظل چه ظل منسوب است و هر چند ارتفاع کمتر بود ظل اطول
بود پس مسافت بین موقفین معلوم پیمودیم پنجاه و پنج گز آمد در هفت
که عدد اقدام مقیاس است ضرب کردیم سیصد و هشتاد و پنج گز شد
و اینمقدار بالای کوه بود بر تقدیری که بصر در سطح ارض بود و اگر ناظر
بر پا ایستاده باشد مقدار قامت ناظر برین حاصل ضرب باید افزود
تا بالای کوه حاصل شود و اگر خواهیم تا بدانیم که از موقف اول تا قاعده
کوه یعنی مسقط الحجر راس کوه چه مقدار است آنچه مابین دو موقف یافتیم
در ظل ارتفاع اول یعنی در عدد اقسام ظل مستوی که بازاء ارتفاع اول
بود ضرب کنیم آنچه حاصل آید مابین موقف اول و مسقط الحجر کوه بود
زیرا که نسبت مابین الموقفین با بعد موقف اول از مسقط الحجر کوه چون
نسبت یک قسم است از اقسام ظل مستوی اسطرلاب با ظل مستوی ار
تفاع اول چه بعد موقف از مسقط الحجر بمنزله ظل مستوی ارتفاع
کوه است بعینه یا بعد از نقصان مقدار قامت از آن ارتفاع پس چون

بمقدار قامت ناظر بر پا ایستاده بلغ

ارتفاع را بعد در سطح ارض بلغ

بین الموقفین را در انظل ضرب کنند ما بین موقف اول و مسقط الحجر کوه
حاصل آید و ازین تقریر ظاهر شود که چون ما بین الموقفین را در ظل ارتفاع
دوم ضرب کنند بعد موقف دوم از مسقط الحجر کوه حاصل آید و اگر ظل
معکوس باشد ما بین الموقفین را در ظل معکوس تمام یکی از آن دو ار
تفاع ضرب کنند تا بعد موقف اول یا دوم از مسقط الحجر کوه معلوم
شود چه ظل مستوی هر قوسی مساوی ظل معکوس تمام آن قوس است
و آنچه بعضی گفته اند که مربع ارتفاع کوه را با مربع ما بین موقف مفروض
و مسقط الحجر جمع باید کرد و جذر حاصل بگرفت تا مقدار شعاع که واصل
بود براس کوه از موقف مفروض حاصل آید بر تقدیریست که درین عمل
بصر در سطح ارض بود و اگر ناظر بر پا ایستاده باشد مقدار قامت از
ارتفاع کوه نقصان باید کرد و مربع باقی را با مربع ما بین موقف مفروض
و مسقط الحجر جمع باید کرد و جذر حاصل بگرفت تا مقدار شعاع مفروض
معلوم شود و برهان این از شکل عروس طلب باید کرد چنانچه پیشتر ذکر
کردیم و درین صورت که در موقف اول ارتفاع چهل و پنج باشد از موقف
اول تا قاعده کوه یعنی مسقط الحجر راس کوه همچنان بود که بالای کوه اگر
بصر در سطح ارض بود و الا مقدار قامت از بالای کوه نقصان باید کرد
تا مساوی ما بین موقف اول و قاعده کوه شود و بیان این از آنچه در قاعده

و حاصل را به ... معلوم ... قسمت
از اف ... ظل ... کنند
و ... حاصل آید و چون ... قسم
علیه و احد ... و خارج قسمت عین
مقسوم باشد ... گفته که از حاصل
ضرب مطلب حاصل آید ۵۴

اولی این

اولی ازین باب مذکور شد ظاهر شود و اگر در موقف دوم ارتفاع
چهل و پنج بود از موقف دوم تا مسقط الحجر کوه مقدار بالای کوه بود
بعینه یا بعد از نقصان مقدار قامت از بالای کوه و اگر اسطرلاب
نباشد طریق استعلام ارتفاع جسمی که بمسقط الحجر آن جسم توان رسید
آنست که مقیاسی اصغر از ارتفاع آن جسم و اعظم از قامت ناظر در ما
بین محل ناظر و آن جسم عمود بر سطح زمین نصب کنند و در عقب آن
مقیاس پس و پیش میروند تا سر آن جسم و سر مقیاس بیک خط شعاعی
مرئی شود پس از موقف ناظر تا مسقط الحجر آن جسم پیموده در فضل
قامت مقیاس بر قامت ناظر ضرب کنند و حاصل ضرب را بر ما بین
موقف و قاعده مقیاس قسمت کنند و مقدار قامت ناظر بر خارج قسمت



افزایند ارتفاع آن جسم حاصل آید برهانش
فرض کنیم که اب ارتفاع جسم است و ده
مقیاس مذکور و حز قامت ناظر و این
همه بالفرض متوازی اند و عمود بر خط
مستقیم زب و حه ا خط شعاعی است که براس مقیاس و آن جسم
گذشته است و از نقطه ح خط حط موازی زب اخراج کنیم
و چون سطح حب متوازی الاضلاع است و همچنین سطح حزیس

بشکل سی و چهارم اولی اصول حرح رب طه همه متساوی باشند و هم
چنین حرح مساوی مر باشد و حط مساوی رب و در دو مثلث
حرح حط زاویهٔ ح مشترکست و دو زاویهٔ ح ط قائمه اند بشکل
و نهم اولی اصول و دو زاویهٔ حرح حاط متساوی اند هم آن شکل
پس بشکل چهارم از سادسه اصول نسبت حرح با حط چون نسبت
باشد با اط پس بقاعدهٔ اربعهٔ متناسبه چون حط اعنی رب که
مابین موقف و مسقط الحجر جسمست در ه ح که فضل مقیاس است بر قامت
ناظر ضرب کنند و حاصل را بر حرح اعنی مر که مابین موقف و مقیاس است
قسمت کنند خارج قسمت اط باشد و چون طب که مساوی قسمت
قامت ناظر است بر اط افزایند خط اب که ارتفاع جسم است حاصل آید
و هو المطلوب و غرض از ایراد این دعوی و برهانش آنست تا ظاهر
شود که آنچه بعضی از فضلا درین مقام گفته است که ناظر در عمل چون مقدار
قامت خود را مابین موقف و مسقط الحجر آن شخص افزایند انجا
که رسد نشان کنند و ازین نشان تا مسقط الحجر آن شخص بپیماید و در
اقسام مقیاس ضرب کنند و حاصل ضرب را بر آنچه مابین آن نشان
و قاعدهٔ مقیاس بود قسمت کنند خارج قسمت مساوی ارتفاع آن
شخص بود گاهی درست آید که مابین موقف و قاعدهٔ مقیاس مساوی

فضل مقیاس

فضل مقیاس باشد بر قامت ناظر چه درین صورت خط شعاعی را که بر راس
مقیاس و راس آن شخص گذشته اخراج کنند بآن نشان مذکور رسد
و برهان برین وجهی که ذکر کردیم باتمام رسد و در غیر این صورت مطلقا
راست نیاید و درین صورت از نشان مذکور تا قاعدهٔ آن شخص مساوی
ارتفاع او بود و احتیاج بضرب و قسمت نباشد و این همه بر ارباب
ذهن مستقیم بعد از مطالعهٔ مباحث این باب باندک تاملی ظاهر شود
و اگر آیینه بر زمین هموار نهند و پیش و پس میروند تا سر جسم مطلوب الا
رتفاع در آیینه مرئی شود پس مقدار قامت خود را در آنچه مابین آیینه
و مسقط الحجر آن جسم بود ضرب کنند و حاصل ضرب را بر مابین آیینه
و موقف قسمت کنند خارج قسمت ارتفاع آن جسم بود و این دعوی
بعینه با برهانش در شکل بیستم کتاب مناظر اقلیدس مذکور است
و نقلش موجب اطناب است و اگر خواهیم که پهنای رودی که بدان گذر
نتوان کرد معلوم کنیم اسطرلاب بگیریم و بر یک سوی رود بایستیم
و شظیهٔ ارتفاع بگردانیم تا چون از هر دو سوراخ نظر کنیم دیگر
سوی آن رود ببینیم بشرطی که خط شعاعی در رای العین عمود
نماید بر طرف مقابل آن رود پس همچنانکه بایستیم بی آنکه تغیر در وضع
قامت ناظر و وضع عضاده و در مقدار بعد اسطرلاب از سطح زمین

واقع شود خواه ناظر ازان موضع انتقال کند یا نکند بکبر دیم و در صحرا
هموار جسم بران سوراخ نهیم و به بینیم تا نظر بر کدام موضع می افتد
انجا که افتد از موضع قدم تا انجا به پیمائیم چند انچه باشد بمقدار پهنای رود
بود برهانش فرض کنیم که اب قامت ناظر است و ب د عرض رود
و ب ج انمقدار که از صحرا در نظر امده است و ا د خط شعاعی که بطرف
رود رفته و ا ج خط شعاعی که بر صحرا افتاده پس در دو مثلث اند
ا ب ج د و زاویه ا ب د و ا ب ج متساویند چه مفروض انست که قامت
ناظر در هر دو صورت بر یک وضع است و همچنین دو زاویه
د ا ب ج ا ب متساویند چه عضاده و اسطرلاب در

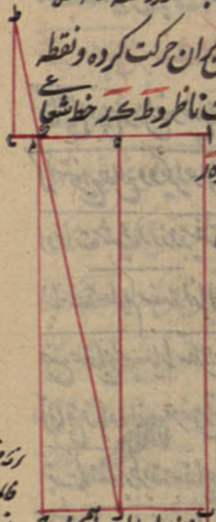


هر دو صورت هم بر یک وضع اند
پس بشکل بیست و ششم از
اولی اصول دو ضلع د ب ب ج متساوی باشند و هو المراد
و ازین تقریر ظاهر شود که اگر ناظر از موضع خود بموضع دیگر انتقال
کند در مقصود تفاوتی حاصل نیاید والله اعلم فایده در معرفت
عمق چاه طریق عام در معرفت عمق چاه انست که چوبی بر سر چاه نهند
چنانکه بمنزله قطر مدور چاه بود و بر اواسط آن چوب علامتی کنند
و جسم ثقیل که از قعر چاه مرئی شود ازان علامت بیندازند تا بالطبع خود

بقعر چاه

[illegible]

بقعر چاه رسد و اسطرلاب بگیرند و بر بالا ایستاده عضاده میگردانند
تا خط شعاعی از ثقبتین بگذرد و مقاطع چوب شود و آن جسم از قعر چاه
مرئی شود پس انمقدار از چوب که مابین آن علامت و تقاطع خط شعاعی
با چوب باشد به پیمایند و در مقدار قامت خود ضرب کنند و حاصل
ضرب را بر مابین موضع قدم خود و تقاطع خط شعاعی با چوب قسمت کنند
خارج قسمت عمق چاه باشد و بجهت برهان این دعوی فرض کنیم
که ا ب ج د چاه است و ا د آن چوب مذکور و نقطه ه آن علامت
مذکوره و خط ه ز خطی که آن جسم ثقیل بران حرکت کرده و نقطه
ز محل سقوط آن جسم و ط ح قامت ناظر و ط ک ز خط شعاعی



و ا د را اخراج کنیم تا ح پس میگوئیم که خط ه ز
عمود است بر سطح قعر چاه که موازی
افق است بالفرض زیرا که اثقال
مائلند بالطبع بمرکز عالم بر سمت
خطی که عمود بود بر سطح افق و ا د
موازی قعر چاه است بالفرض پس زاویه
ک ه ز قائمه باشد باستعانت شکل بیست و نهم اولی اصول و همچنین
زاویه ک ح ط قائمه است بالفرض و دو زاویه ح ک ط ه ک ز

زاویه ز ک ه و ط ک ح متساویند زیرا که هر دو متقابلند ... متساویان و زاویه ... و تناسب اضلاع ... در جهة معلوم است تعالی ...

و تقاطع ... ایشان الخازنیه

متساویند بشکل یازدهم ازمقاله پس دو مثلث طح که ه کر
نسبت کح باکه چون نسبت طح باشد باه ر بشکل چهارم از
سادسه اصول پس بقاعده اربعه اعداد متناسبه چون که ه را که
مابین علامتی مذکوره و تقاطع خط شعاعی با چوب است در طح که
قامت ناظر است ضرب کنند و حاصل را بر کح که مابین موضع
قدم و تقاطع خط شعاعی با چوب است قسمت کنند خارج قسمت بمقدار
ه ر باشد که عمق چاه است و هو المطلوب والله الموفق والمعین باب

هژدهم در معرفت عمل کردن بر صفیحه آفاقی

مراد از صفیحه
آفاقی یعنی غرض از وضع صفیحه آفاقی در اسطرلاب آن باشد
که استخراج طالع و دیگر احوال که در ابواب سابقه مذکور شده است و
اوقات شب و روز در بیشتر عروض که آنها را در اسطرلاب صفیحه جداگانه
نباشد معلوم کنند از آن صفیحه باستعانت ربع مجیب چه از و
ضع صفایح بسیار اسطرلاب گران شود و در هر صفیحه غیر از صفیحه
آفاقی زیاده از دو عرض مرتسم نشود و در صفیحه آفاقی هر سه مدار
ثبت کنند بر طریقه صفایح دیگر خواه اسطرلاب جنوبی باشد و خواه
شمالی و نصف شرقی از افق هر عرضی با نطریقه که بر هر صفیحه از آن صفیحه
سی و دو افق شرقی رسم کنند بر هر ربعی هشت افق تیز آید چهار

چهار درجه عرض پس در آن صفیحه شصت و چهار افق مرسوم شود
و عرض معموره همین مقدار است تقریبا و گاه بود که آفاق این عروض
را تمام بر یک صفحه صفیحه رسم کنند بر هر شش قوسی چنانکه در باب
اول مذکور شد و گاه بود که بر آفاق بعضی از عروض مشهوره اکتفا نمایند
و خط مشرق و مغرب و خط وسط السما نیز رسم کنند پس هر افقی که خواهند
فرض باید کرد یعنی ببینند تا رقم عرض افق مفروض کدام قوس مرقوم است
آن قوس افق مفروض بود و خطی که نسبت با آن افق خط وسط السما
بود بدست آورد چنانکه در باب اول مذکور شد پس آنچه مطلوب بود
برین وجه که یاد کرده می آید استخراج کرد اما معرفت تعدیل النهار آن
طریقه است که درجه آفتاب یا نظیره کوکب بر افق شرقی باید نهاد
و مری نشان کرد پس بر خط مشرق نهاد و آن خطی بود که از مرکز
خارج شود و بر تقاطع مدار راس الحمل با آن افق گذرد چند آنچه مری
از موضع نشان بگذرد از جانب اقرب تعدیل النهار بود و این عمل
بعینه در باب هفتم مذکور است و اعاده آن بسبب توقف اعمال این
باب است بر آن معرفت ساعات شب و روز و اجزاء ساعات درجه
آفتاب را بر افق مشرق باید نهاد و مری نشان کرد پس بر خط وسط
السما نهاد و مری نشان کرد آنچه میان هر دو نشان بود از جانب اقرب

نصف قوس النهار بود و چون آن را از صد و هشتاد نقصان کنند نصف
قوس اللیل حاصل آید و اگر خواهند تعدیل النهار را بر بود که نصف قوس النهار
خط استوا است افزایند اگر میل آفتاب شمالی بود و بکاهند اگر جنوبی
بود در آفاق شمالی و در آفاق جنوبی عکس این کنند تا نصف قوس النهار
حاصل آید و چون تعدیل النهار را از نود کم کنند اگر میل در جهت عرض بلد
بود و الا بر آن افزایند نصف قوس اللیل حاصل آید و در این اعمال چون
شظیه کوکب بجای جزو آفتاب مستعمل دارند و بعد از معدل النهار
بجای میل نصف قوس النهار یا قوس اللیل کوکب حاصل آید و میل آفتاب
و بعد کوکب از معدل النهار از هر صفیحه که معلوم کنند تفاوت نکند
و از صفیحه آفاقی میل آفتاب و بعد کوکب که بیشتر از میل کلی نباشد هم معلوم
توان کرد چه درجات میل بر خط وسط السما منقوش باشد و اگر جزو
آفتاب بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند پس نظیر جزو آفتاب هم
بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم
بر توالی اجزا الحجره بشمرند قوس النهار آفتاب حاصل آید و اگر بر خلاف
توالی بشمرند قوس اللیل او حاصل آید پس نصف قوس النهار بر پانزده قسمت باید
کرد تا ساعات مستوی نیم روز بیرون آید و اگر تعدیل النهار را بر پانزده قسمت
کنند آنچه حاصل آید بر شش ساعت افزایند اگر میل آفتاب در جهت عرض

بلد بود

بلد بود و الا از آن بکاهند ساعات نیم روز حاصل آید و اگر در افزودن
و کاستن عکس کنند ساعات نیم شب حاصل آید از امضاعف باید
کرد تا ساعات روز معلوم شود و اگر نصف قوس النهار را بر هفت
و نیم قسمت کنند خارج قسمت ساعات تمام روز باشد و ساعات روز
را از بیست و چهار نقصان باید کرد تا ساعات شب معلوم شود و اگر ساعات
نصف النهار از دوازده نقصان کنند ساعات نیم شب باقی ماند از آن را
مضاعف سازند ساعات تمام شب باشد و همچنین نصف قوس النهار را
بر شش قسمت باید کرد تا اجزاء ساعات معوج روز معلوم شود و اگر
تعدیل النهار را بر شش قسمت کنند و خارج قسمت بر پانزده افزایند
اگر میل آفتاب در جهت عرض بلد بود و الا از آن بکاهند اجزاء ساعات
معوج روز حاصل شود و اگر در افزودن و کاستن عکس کنند اجزاء
ساعات شب حاصل آید و اجزاء ساعات روز از سی نقصان باید کرد
تا اجزاء ساعات معوج شب معلوم شود و تحصیل اجزاء ساعات نهار
یا لیل کوکب هم بمثل این باشد و اگر ساعات مستوی نصف النهار را
در دو و نیم ضرب کنند اجزاء ساعات معوج روز حاصل آید و اگر اجزاء
ساعات معوج روز بر دو و نیم قسمت کنند ساعات مستوی نصف النهار
حاصل آید و بر این جمیع این اعمال از مباحث ابواب مقدمه استنباط

[illegible]

توان کرد معرفت طالع وقت از ساعات روز و شب که از شیشه یا
اصطرلاب یا غیر آن معلوم کرده باشند اگر معلوم ساعات مستوی بود
چنانکه در باب پنجم گفتیم در پانزده ضرب باید کرد و بهر چهار دقیقه یکی
بر مبلغ افزود تا دایر فلک حاصل آید و اگر معلوم ساعات معوج باشد
و بروز بود در اجزاء ساعات روز ضرب باید کرد و اگر بشب بود در اجزاء
ساعات شب و اگر با ساعات معوج دقایق بود آنرا هم در اجزاء
ساعات روز و شب ضرب کنند و حاصل بر شصت قسمت کنند
و آنرا بر حاصل ضرب ساعات افزایند تا دایر فلک حاصل آید پس اگر
ساعات گذشته از روز بود درجه آفتاب را بر افق شرقی باید نهاد
و مری نشان کرد و بقدر دایر بر والا درجات مجره بگردانند چون مری
انجا رسد نگاه باید کرد تا کدام درجه بر افق شرقی افتاده است آن درجه
طالع بود و اگر از شب بود نظیر درجه آفتاب را بر افق شرقی باید نهاد و بقدر
دایر مری را بر والا بگردانند تا طالع معلوم شود و اگر معلوم ساعات
باقی باشد در شب درجه آفتاب را و در روز نظیر او را بر افق شرقی باید
نهاد و بقدر دایر مری را بر خلاف توالی حرکت داده تا درجه طالع بر افق
شرقی افتد و اگر طالع معلوم بود و خواهند که از آن دایر ماضی
معلوم کنند در روز جزو آفتاب را و در شب نظیر آنرا بر افق شرقی نهند

و مری نشان

[illegible]

و مری نشان کنند پس درجه طالع بر افق شرقی نهند و مری نشان
کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند دایر گذشته باشد
از روز یا شب و بیان این اعمال در باب پنجم معلوم شده است و معرفت
ساعات از ارتفاع چون از آفتاب یا ستاره ارتفاع گرفته باشند
و در صفحه آفاقی بطریقی که در باب پنجم مذکور شد آنرا با دایره ساعات
نتوان ساخت چه آن موقوف بر مقنطرات است پس از جهت این عمل
بطریقهاء دیگر رجوع باید کرد و از آن طریقها یکی آنست که اگر اسطرلاب
مجیب باشد یعنی بر ظهر اسطرلاب جیب درجات نقش کرده باشند
و یعنی جیب مستوی و جیب معکوس در صدر کتاب مذکور شده است
و اینچنان بود که یک نیمه از طرف محرف عضاده که در مقابل ربع ارتفاع
افتد چون منطبق بر خط علاقه نهند بشصت جزو قسمت کنند
بدانکه محیط دایره زاید است بر ثلاثه امثال قطر او بکسری چنانکه ار
شمیدس مبرهن ساخته است و استعلام آن کسر بتحقیق ممکن نیست
لیکن آنچه قوم بتقریب از حساب بیرون آورده اند هشت دقیقه و سی
و چهار ثانیه و هفده ثالثه است باجزاء که قطر شصت دقیقه گیرند و
بحسابی که افضل المهندسین مولانا غیاث الدین جمشید الکاشی
روح الله رمسه در رساله محیطیه ایراد فرموده است هشت دقیقه و

وبیست و نه ثانیه وچهل وچهار ثالثه است باجزاء مذکوره وچون محیط
دائره سیصد وشصت جزو کیرند قطر بآن اجزا صد وچهار ده جزو وکسری
بود ولیکن بجهت سهولت حساب قطر صد وبیست جزو کیرند چه اقل عددی
که کسور تسعه سوی تسع وسبع ازو صحیح برون آید وجیوب وتمار ر نسبت
بآن از قوه عدد حسابیه استخراج کنند وچون نصف عضاده بمنزله
نصف قطر دائره هیئت اسطرلاب است بدین جهت آنرا بشصت جزو
قسمت کنند وابتدا از مرکز کنند وهر پنج وده را مرقوم سازند بنظیر
ارقام اجزاء ارتفاع وخطها مستقیم از اجزاء ارتفاع بخط علاقه
کشند چنانکه موازی خط مشرق ومغرب باشد واین بنا بر نظر بعضی
باشد که هر یک از دو ربع اعلی بشصت جزو را نمود بخش کنند واز هر
جزوی از آن دو ربع خطی مستقیم بنظیر آن جزو از ربع دیکر کشند ازبی — بر وجهی
که در یک ربع موثر باشد ودر دیکری غیر موثر واین خطوط لا محاله موازی
خط مشرق ومغرب باشد پس هر قوس که جیب مستوی آن مطلوب باشد
خواه قوس ارتفاع باشد یا نی آنرا از ربع ارتفاع فرض کنند واکر
قوس مفروض از ربع بیشتر باشد واز سه ربع کمتر تفاضل میان آن
قوس ونصف دور بکیرند واکر از سه ربع بیشتر بود تفاضل میان آن
وتمام دور بکیرند وآن تفاضل را قوس ارتفاع فرض کنند جیب آن

قوس اجزائی بود

قوس اجزائی بود که از عضاده در مقابل آن قوس افتد یعنی اجزائی که از
عضاده در ما بین خط افقی وخطی مستقیم افتد که بنهایت قوس
مفروض کذرد وجیب ربع دائره وسه ربع دائره نصف قطر بود
ونصف دور ودو ر تمام را جیب نبود واکر جیب معلوم بود عضاده
را چون بخط علاقه نهند خط مستقیم که از نهایت آن جیب معلوم
خارج شود بنکرند تا بر کدام جزو افتد از اجزاء ربع از ابتدا از اجزاء
ارتفاع تا آن جزو قوس آن جیب باشد واکر مطلوب جیب
معکوس قوسی بود که آنرا سهم خوانند اکر آن قوس کمتر از ربع باشد
جیب مستوی تمام آن قوس بکیرند واز شصت نقصان کنند واکر بیشتر
از ربع باشد وکمتر از نصف دور جیب مستوی فضلش بر ربع بکیرند
وبر شصت زیاده کنند حاصل سهم قوس مطلوب باشد واکر از نصف
دور بیشتر بود آنرا از دور نقصان کنند وسهم باقی بطریق مذکور
بکیرند سهم قوس مطلوب باشد وسهم ربع دور وسه ربع دور نصف
قطر باشد واکر سهم معلوم بود تفاضل میان آن وشصت بکیرند
وآن تفاضل را جیب مستوی انکاشته قوسش حاصل کنند واز تسعین
نقصان کنند اکر سهم از شصت کمتر بود والا بر تسعین افزایند
قوس آن سهم حاصل آید وبجهت بیان این اعمال فرض کنیم که

آنچه از قطر میان جیب قوس وطرف
آن قوس باشد آنرا جیب معکوس وسهم
آن قوس کویند

دایره اب ج د دایره پشت اسطرلاب بر مرکز ه و اج خط علاقه
و ب د خط افقی و ر ط خط مستقیم که از اجزاء ارتفاع بر عضاده آمده
موازی ج ه و از نقطه ر عمود ر ح بر ه ا اخراج کنیم و آن جیب قوس
ر ا بود پس چون از اجزاء عضاده از نقطه ه



تا نقطه ط بشمرند حاصل جیب قوس ر ا
باشد چه ه ط مساوی ر ح است بشکل
سی و چهارم اولی اصول چه زوایاء ط ه ح
همه قوائم اند و ظاهر است که ر ح جیب قوس ب ا ر نیز هست و
همچنین جیب ی و قوس ب ی ر ب ی و تفاضل میان نصف دور
و قوس ب ا ر و قوس ب ی ر که از [illegible] ربع کمتر است بقدر قوس
ر ی است و همچنین تفاضل میان دور تمام و قوس ر ب ی بقدر ر ی
است پس چون جیب قوس ر ی بطریق مذکور حاصل کنند جیب این
قوسها حاصل آید و هو المطلوب و بجهت معرفت سهم گوییم که ا ط
سهم قوس ا ر است و چون ا ر را از ربع که ا د است نقصان کنند
و جیب مستوی ر د باقی را که ه ط است از شصت که ا ه است نقصان
کنند ا ط حاصل آید و چون ه ط را که جیب ر د است اعنی جیب
فضل ح ر بر ربع بر ه ح افزایند که شصت است ح ط که سهم قوس

ج د ر است حاصل آید و ظاهر است که ا ط سهم قوس ر ج ا نیز هست
و ح ط سهم قوس ح ب ر و تفاضل میان قوس ر ج ا و دور
تمام قوس ا ر است پس چون سهم قوس ا ر بطریق مذکور حاصل کنند
بعینه سهم قوس ر ج ا باشد و بمثل این بیان چون سهم قوس ج د ر
حاصل کنند همان سهم قوس ح ب ر باشد و هو المراد اما
بیان معرفت جیب ی قوسی سهم بعد از ملاحظه آنچه مذکور شد بر
طباع سلیمه مخفی نماند و در بعض اسطرلابها خطوط جیب موازی
خط علاقه کشیده باشند و طرف عضاده که در مقابل ربع ارتفاع بر خط
افقی منطبق بود بشصت قسمت کرده باشند پس چون جیب قوسی
خواهند که معلوم کنند از ابتداء اجزاء ارتفاع بمثل تمام آن
قوسی بشمرند از آنجا که رسد خطی مستقیم که با اجزاء عضاده رود اعنی
تا بر کدام جزو افتاده است از مرکز تا بدان جزو بشمرند جیب قوس
مفروض بود و اگر جیب معلوم بود از مرکز ابتدا کرده بمثل جیب
معلوم بشمرند آنجا که رسد خطی مستقیم که از آن با جزاء ارتفاع رود
بنگرند تا بر کدام جزو افتاده است از ابتداء اجزاء ارتفاع تا بدان
جزو بشمرند و از نود نقصان کنند باقی قوس آن جیب بود و بر
عضاده بعضی اسطرلابها جیب ی قوسی و سهم سوم بود و آن چنان بود

که یک نصف محرف طرف عضاده را بود قسم مختلف کنند ابتدا
از مرکز و آنرا النصف مقوس گویند و یک نصف دیگر را بشصت قسم
متساوی کنند هم ابتدا از مرکز و آنرا النصف مجیب گویند پس
چون نصف مقوس را بر خط علاقه نهند و ابتدا از مرکز بمقدار قوس
مفروض بشمرند انجا که رسد علامتی بر خط علاقه کنند پس نصف مجیب را
بمراان خط نهند و ببینند تا کدام جزو بران علامت افتد از مرکز
تا انجا بشمرند جیب آن قوس بود و اگر جیب معلوم بود اول النصف
مجیب را بر خط علاقه باید نهاد و بمثل طریق مذکور قوس آن جیب را از النصف
مقوس معلوم کرد و بعضی از صناع جیب جات را بر محیط مجره کشند
در ربع مقابل ربع ارتفاع و ابتدا او از خط افقی بود پس خواهند جیب
قوسی خواهند که معلوم کنند یک شظیه بر مقدار آن قوس نهند از
اجزاء ارتفاع تا دیگر شظیه بر مقدار جیب آن قوس افتد و اگر جیب
معلوم باشد یک شظیه بر مقدار جیب معلوم نهند تا دیگر شظیه
بر قوس آن جیب افتد از اجزاء ارتفاع و مشهور در رسم جیب آنست
که در متن مذکور است و چون اسطرلاب جیبین بود یعنی خطوط جیب
موازی خط افقی بود شظیه ارتفاع را بر غایت ارتفاع آفتاب
یا کوکب باید نهاد و معرفت غایت ارتفاع با آن نوع است که لحظه

لحظه

لحظه ارتفاع میگیرند تا بغایت رسد با آنکه میل آفتاب یا بعد کوکب
از صفحه آفاقی معلوم کنند اگر متغیر گردد یا از صفحه دیگر پس اگر
آن میل یا آن بعد در خلاف جهة عرض بلد بود آنرا از تمام عرض بلد
نقصان کنند و الا بران افزایند اگر از نود بیشتر شود تمام آن
تا نصف دور بگیرند غایت ارتفاع حاصل آید و اگر آفتاب یا کوکب
عدیم المیل بود غایت ارتفاع بقدر تمام عرض بلد بود و نگاه کرد تا
ارتفاع وقت چند درجه است و اگر ارتفاع وقت غایت ارتفاع
باشد احتیاج بدین اعمال نباشد چه ساعات معوج دران
وقت شش باشد و نصف قوس النهار دایر بود و خطی که از آن
درجه که نهایت درجات ارتفاع وقت است میرود بر استقامت
بر کدام جزو افتد از عضاده و این بر تقدیریست که خطوط جیب
موازی خط مشرق و مغرب باشد چنانچه مذکور شد و آنچه درین باب
ذکر فرموده است هم برین تقدیر است پس علامتی بران جزو باید کرد
و شظیه ارتفاع بر خط علاقه باید نهاد و نگاه کرد تا خطی که از آن علامت
بگذرد در همین وضع بر کدام درجه افتد از قوس ارتفاع از ابتدا اجزاء
ارتفاع تا آن درجه چند انچه باشد دایر بود با جزاء که نصف
قوس النهار کیفما اتفق بود جزو گیرند آنرا بر پانزده قسمت باید کرد
جزو از نود درجه بنقصان بگیرد

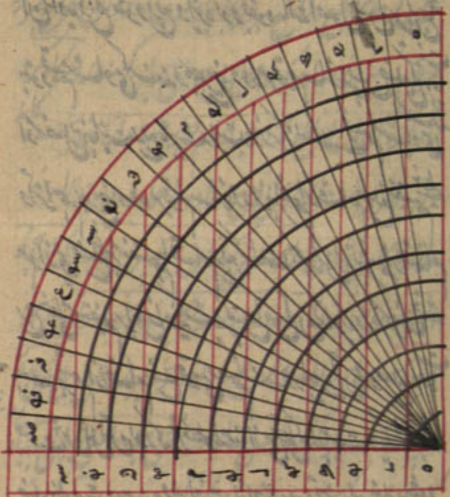
واگر چیزی باقی ماند در چهار ضرب باید کرد و اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد
قوس ارتفاع وقت را بر پانزده قسمت باید کرد وانچه بر آید ساعات زمانی
و دقایق آن بود میان طلوع آفتاب یا کوکب و وقت مفروض اگر
ارتفاع شرقی بوده باشد یا میان غروب آفتاب یا کوکب و وقت مفروض
اگر ارتفاع غربی بوده باشد و بجهت توضیح این عمل فرض کنیم که ا ب ج
ربع ارتفاع است در اسطرلاب بر مرکز ه و ا ه نصف خط علاقه و ه ج
خط مشرق و ج ب غایت ارتفاع و د ز خطی که از نهایت آن
باجزاء عضاده رفته و ز ه جیب او و ج ز ارتفاع وقت و ی ج خطی که از نهایت
آن باجزاء عضاده رفته و ه ج جیب او و ب ه طرف عضاده که
بر غایت ارتفاع است و نقطه ط تقاطع آن خطی که از ارتفاع وقت
باجزاء شصت گانه رفته است پس

میگوییم که در دو مثلث ز ب ه ط ح ه
زاویه ه مشترکست و زاویه
ح ط ه مساوی زاویه ز ب ه و
همچنین زاویه ط ح ه مساوی زاویه
ب ز ه است بشکل بیست و نهم اولی اصول چه دو خط ب ز و ح
متوازی اند بالفرض پس بشکل چهارم سادسه آن کتاب نسبت ز ه

جیب غایت ارتفاع با ح ه جیب ارتفاع وقت چون نسبت ب ه
باشد با ه ط و در باب دوم مبین شد که نسبت جیب غایت
ارتفاع با جیب ارتفاع جزئی چون نسبت سهم نصف قوس النهار است
با جیب ترتیب دایر پس اگر سهم نصف قوس النهار کیفما اتفق شصت
جزو گیرند اعنی بمقدار اجزاء ه ب که مساوی ه ا است ه ط
جیب ترتیب دایر بود بآن اجزاء و برین تقدیر نصف قوس النهار
نود جزو باید گرفت چه قوس سهم شصت جزو نود جزو باشد یعنی
بعدد اجزاء قوس ا ب ج و چون طرف عضاده را حرکت دهند تا
بر خط ا ه منطبق شود نقطه ط بر قوس ط ک حرکت کند تا بر نقطه ک
منطبق شود ولا محاله ک ه مساوی ط ه بود و خط مستقیمی که از نقطه
ک خارج شود خط ک ل است پس عدد اجزاء قوس ل ح که بازاء
ک ه است عدد اجزاء دایر بود همچنانکه اجزاء قوس ا ب ج که بازاء
ا ه است عدد اجزاء نصف قوس النهار است باعتباری که آنرا
نود جزو گیرند و چون از نصف النهار تا وقت طلوع یا غروب شش
ساعت زمانیست دایر را بر پانزده اعنی سدس نود که نصف قوس
النهار است باعتبار مذکور قسمت باید کرد تا ساعات زمانی حاصل آید
وهو المطلوب و ظاهر است که این عمل تقریبی است پس چون اجزاء ساعات

نهار آفتاب یا کوکب معلوم کشند و دران ساعات ضرب کنند حاصل
ضرب دایر ماضی یا باقی بود و دایر که اینجا حاصل می شود دایر است
باجزای که محیط دایره مدار آفتاب یا کوکب سیصد و شصت جزو گیرند
و دایر که در اول حاصل می شود دایر است باجزا که نصف قوس
النهار نود جزو گیرند اگر خواهند بدان دایر طالع معلوم کنند چنانکه
گفتیم و اگر خواهند بر پانزده قسمت کنند تا ساعات مستوی معلوم
شود و اگر ساعات معوج معلوم بود و ازان خواهند که ارتفاع
وقت معلوم کنند آن ساعات را در پانزده ضرب
کنند اگر کمتر از شش بود و الا از دوازده
نقصان کنند و باقی را در پانزده ضرب کنند و از
ابتدا اجزا ارتفاع بمقدار حاصل ضرب بشمرند
انجا که رسد به بینند تا خط مستقیمی که ازان جزو خارج شود
برکدام جزو افتد از اجزا عضاده در وقتی که طرف عضاده بر خط
علاقه بود علامتی بران جزو کنند پس شظیه را بر غایت ارتفاع
نهند و به بینند تا خطی که ازان علامت بگذرد بر کدام جزو افتد از
اجزا ارتفاع از ابتدا اجزا ارتفاع تا آن جزو مقدار ارتفاع وقت
بود و اگر اسطرلاب مجیب نبود ربعی بر باید کشید برین صورت

حه مراد از او که چند سطر بشرح نگفت نگاه باید کرد به خط که ازان علامت بگذرد و بر کدام درجه افتد از قوسی که ارتفاع از اشد او اجزا او از تقاطع تا ارتفاع چند که نصف دایره بود باجزا که نصف قوس النهار که قطعا التقی نود جزو گیرند آه



و طریقش آنکه زاویه قایمه رسم کنند و نقطه راس زاویه را مرکز ساخته
بهر بعدی که خواهند قوسی رسم کنند آنچه ازین قوس در مابین ضلعین آن

آن زاویه واقع شود ربع دایره بود بقوه ثالثه اصول پس این ربع را
بنود قسم متساوی کنند و بهر پنج وده مرقوم سازند پس ضلعی که نهایت
او متصل بنهایت ربع باشد ابتدا از مرکز بشصت قسم متساوی کنند
و آنرا هم بهر پنج وده مرقوم سازند و از هر قسم از اقسام ضلع منقسم خطی
موازی ضلع غیر منقسم باقسام ربع کشند و همچنین از هر قسم از اقسام
ربع خطی مستقیم براس زاویه کشند پس راس آن زاویه را مرکز ساخته
ببعد هر قسم از اقسام ضلع قوسی رسم کنند در مابین آن دو ضلع و علامت
صحت این عمل آن بود که از خطوط متوازی خطی که از بیست و یک از اجزاء
ضلع خارج شود بر بیست و نیم افتد از اجزاء ربع و آنچه از سی خارج شود
هم بر سی افتد و آنچه از پنجاه و شش خارج شود بر شصت و نه افتد
و آنچه از پنجاه و نه خارج شود بر هشتاد افتد و باید که چون مربع جیب
قوسی که از این ربع حاصل شود از مربع نصف قطر اسقاط کنند باقی مساوی
مربع جیب تمام آن قوس باشد و این همه از استقراء جدول جیب معلوم شود
و باشد که این شکل بر ظهر اسطرلاب کشیده باشند پس نگاه کنند
تا غایت ارتفاع چند است و خطی که از نهایت آن مقدار بمرکز ربع شود طلب
باید کرد و آن خط بمنزله طرف عضاده است که در عمل اول بر غایت ارتفاع
بود و خطی که از نهایت قوس ارتفاع وقت با جزاء شصتگانه شود

[illegible]

علی

طلب کرد و موضع تقاطع هر دو خط بادست آورد و آن تقاطع بمنزله
موضعیست از عضاده که در عمل اول علامتی بران کنند و نگاه کرد
تا دایره که بران تقاطع گذرد بر کدام جزو افتد از اجزاء شصتگانه
و این بمنزله آنست که در عمل اول عضاده را حرکت دهند تا بر خط
علاقه منطبق شود و خط مستقیمی که از آن جزو بیرون آید بر کدام جزو
افتد از اجزاء نود گانه عدد آن جزو را نگاه باید داشت و آن بمنزله
دایره ایست با جزاء که نصف قوس النهار نود جزو گیرند در عمل اول و آن عدد را
بر پانزده قسمت باید کرد حاصل ساعات زمانی بود ماضی یا باقی چنانکه
که در عمل اول مذکور شد چه ظاهر است که مآل این عمل و عمل اول یکیست
مثالش یافتیم ارتفاع شرقی آفتاب سی و یک درجه و غایت ارتفاع
پنجاه درجه پس تقاطع خطی که از پنجاه بمرکز شود و خطی که از سی و یک با جزاء
شصتگانه شود بادست آوردیم و آن موضع آنست که در ربع علامت
سیاه بران کردیم و نگاه کردیم تا دایره که بروی گذرد بر کدام جزو افتد
از اجزاء شصتگانه بر چهل می افتد پس طلب کردیم تا خط مستقیمی که
از چهل بیرون آید بر کدام جزو افتد از ربع بر چهل و یک و نیم می افتد
و این دایرا است با جزاء که نصف قوس النهار نود جزو گیرند چهل و یک
و نیم را بر پانزده قسمت کردیم دو بیرون آمد و بماند یازده و نیم از اد چهار

ضرب کردیم بجهت تحصیل دقایق قیاس آنست که یازده و نیم را در شصت
ضرب کنند و حاصل را بر پانزده قسمت کنند و چون پانزده ربع شصت است
تفاوتی نبود میان آنکه یازده را در چهار ضرب کنند یا آنکه در شصت ضرب
کنند و حاصل ضرب بر پانزده قسمت کنند چهل و شش شد گفتیم که درین
وقت دو ساعت و چهل و شش دقیقه از ساعات زمانی گذشته از روز
پس اجزاء ساعات درین ساعات و دقایق آن ضرب کنیم و درین
مثال اجزاء ساعات چهارده است زیرا که میل آفتاب جنوبی است
و تعدیل النهار شش درجه چنانچه عنقریب بیاید پس نصف قوس النهار
هشتاد و چهار درجه باشد و خارج قسمت هشتاد و چهار بر شش
چهارده باشد و چون ساعات زمانی و دقایق از او چهارده ضرب
کنیم سی و هشت درجه و چهل و چهار دقیقه حاصل آید و این دائر باشد
و چنانکه گفتیم عمل کنیم یعنی از آن دائر طالع معلوم کنیم یا آنکه آنرا
بر پانزده قسمت کنیم تا ساعات مستوی بیرون آید و اگر جیب ارتفاعات
مرسوم بود یا بر محیط حجره یا خطوط جیب موازی خط علاقه بود و خواهند
که بدین طریق عمل کنند جیب ارتفاع وقت را در شصت ضرب کنند
و حاصل ضرب را بر جیب غایت ارتفاع قسمت کنند خارج قسمت را جیب
مستوی انگاشته قوس آن بگیرند دائر بود باجزاء مذکوره و بیان این

که نصف قوس النهار را بجای افق گفته و ذو بعکس

از توضیح

[illegible]

از توضیح عمل اول ظاهر و منکشف گردد مثلا در مثال مذکور جیب
ارتفاع وقت ۳۱ است او را در شصت ضرب کردیم حاصل شد
۱۸۶۰ او را بر ۴۶ که جیب غایت ارتفاع است قسمت کردیم
بیرون آمد ۴۰ قوسش بگرفتیم بود چهل و یک و نیم موافق اول
و چون این هر دو وجه مذکور شد تقریبی است بدین سبب وجهی
دیگر که برهان هندسی بر آن اقامت میتوان کرد ایراد میکند
و میفرماید وجهی دیگر برهانی در معرفت دائر از ارتفاع اول از صفیحه
آفاقی تعدیل النهار معلوم کنیم پس چنانکه گفتیم غایت ارتفاع
را درین ربع طلب کنیم و تقاطع خطی که از غایت ارتفاع بمرکز (در ربع جیب)
ربع شود و خطی که از ارتفاع وقت باجزاء شصتگانه رود بدست
آریم و دائره که بر آن تقاطع بگذرد نگاه کنیم تا بر کدام جزو افتد
از اجزاء شصتگانه آنچه باشد جیب ترتیبی دائر بود باجزائی که
سهم نصف قوس النهار شصت گیرند چنانچه در عمل اول مبرهن شد
و اگر این عمل از اسطرلاب بجیب و شطنیه بر غایت ارتفاع نهند
و خطی که از ارتفاع وقت باجزاء شصتگانه رود به بینند تا بر کدام
جزو افتد از عضاده علامتی بروی کنیم چنانچه باشد تمامش (چند اجزا)
تا شصت بگیریم و این سهم فضل دائر باشد باجزائی که سهم نصف قوس

فضل دائر عبارت سهم

النهار شصت گیرند آنچه برآید آنرا در تعدیل النهار ضرب کنیم و این
بر سبیل مسامحه است و جیب تعدیل النهار ضرب باید کرد چنانچه
عنقریب از برهان ظاهر شود و بر شصت قسمت کنیم آنچه بیرون
آید آنرا تعدیل خواهیم و این تعدیل تفاوتیست میان عدد اقسام
سهم فضل دایر باجزائی که سهم نصف قوس النهار شصت جزو گیرند
و میان عدد اقسام همان سهم باجزائی که نصف قطر مدار شصت
جزو گیرند پس اگر میل آفتاب یا بعد کوکب از معدل النهار شمالی باشد
آن تعدیل را از اجزاء شصت که آنرا علامتی بروی کردیم نقصان کنیم
و اگر جنوبی باشد بر آن افزائیم و این در آفاق شمالیست و در آفاق
جنوبی عکس این باید کرد آنچه حاصل آید تمام آن تا شصت سهم فضل
دایر بود باجزائی که نصف قطر مدار شصت جزو گیرند پس چون خواهیم
که سهم این قوس حاصل کنیم نگاه کنیم تا خطی که از نهایت آن مبلغ
بیرون آید و در ربع رسد بر کدام جزو افتد پس تمام آن جزو تا نود
بگیریم و آن فضل دایر خواهیم و فضل دایر عبارت از قوسی است
از مدار کوکب مابین تقاطع اعلی دایره نصف النهار با مدار و دایره میلی
که بمرکز کوکب گذرد از جانب افق و برهان این عمل موقوفست بر مقدمه
و آن اینست که فضل سهم نصف قوس النهار بر جیب ترتیب دایر بقدر

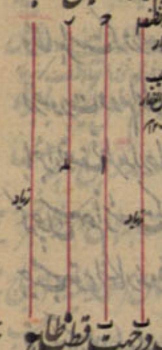
سهم

سهم فضل دایر است و تفاضل میان سهم نصف قوس النهار و نصف
قطر مدار بقدر جیب تعدیل النهار است و بجهت بیان این دعوی
فرض کنیم که دایره ا ب ج د مدار کوکب است بر مرکز ه و ب ج
فصل مشترک میان آن مدار و افق پس ب ا ج قوس النهار باشد
و از منتصف آن که نقطه ا است عمود ا ز بر ب ج اخراج کنیم
و آن لا محاله بر استقامت مرکز بود بقوه ثالثه اصول پس ا ز سهم
نصف قوس النهار بود و فرض کنیم که نقطه د موضع تقاطع مدار است
با دایره میلی که بمرکز کوکب گذرد پس قوس د ج دایر باشد و قوس
ا د فضل دایر و دو عمود د ح و د ط بر ب ج را اخراج کنیم پس د ح جیب
ترتیب دایر بود و ا ط سهم فضل دایر و از نقطه ه خط د ه ل
موازی ب ج اخراج کنیم و چون زاویه ه قائمه است باستقامه شکل



بیست و نهم اولی اصول پس قوس ا ل ربع مدار بود و ل ج که
تفاضل است میان ربع و نصف قوس النهار تعدیل النهار بود
و از نقطه ج عمود ج م بر د ل اخراج کنیم و آن جیب تعدیل النهار بود

ودر سطح ط ر ح د زوایا ط ر ح قوائم اند پس بشکل بیست وهشتم
همان مقاله این سطح متوازی الاضلاع باشد وبشکل سی وچهارم
همان مقاله ط ر مساوی ی ح بود پس فضل ا ر که سهم نصف
قوس النهار است بر ط ر اعنی ی ح که جیب ترتیب د ا است بمقدار
ا ط باشد که سهم فضل د ا است وهو المطلوب الاول وبمثل
بیان مذکور در سطح ه ر ح م که متوازی الاضلاع است ه ر مساوی
ح م باشد پس تفاضل میان ا ر که سهم نصف قوس النهار است
ومیان ا ه که نصف قطر مدار است بقدر ه ر باشد اعنی م ح
که جیب تعدیل النهار است وهو المطلوب الثانی وبعد از تقدیم این
مقدمه گوئیم که در عمل اول مبرهن شد که از اجزاء عضاده آنچه علامتی
بر و کنند جیب ترتیب د ا است باجزاء که سهم نصف قوس النهار
شصت جزو گیرند وبحکم دعوی اولی که در مقدمه مذکور شد چون آنرا از
شصت نقصان کنند آنچه باقی ماند سهم فضل د ا باشد تا آن
اجزا پس فرض کنیم که ا ت عدد اقسام سهم فضل د ا است باجزاء
نصف قطر مدار و ح عدد اقسام همان سهم باجزائی که سهم نصف قوس
النهار شصت گیرند پس ا ح مقدار تعدیل بود وفرض کنیم که د ه
عدد اقسام سهم نصف قوس النهار است باجزاء نصف قطر مدار

و ر ه عدد شصت پس د ر عدد اقسام جیب تعدیل النهار بود
بنابر آنچه در دعوی دوم از مقدمه
مبین شد وظاهر است که نسبت ا ت
با د ه چون نسبت ح ت است با ر ه
وچون ابدال این نسبت کنیم نسبت
ا ت با ح ت چون نسبت د ه باشد با ر ه

بشکل سیزدهم سابعه اصول پس اگر کوکب در جهت قطب ظاهر
باشد د ه اعظم از ر ه بود پس بالضروره ا ت اعظم از ح ت
باشد وچون تفصیل این نسبت کنیم بنابر آنچه مصنف در آخر همان
شکل مبین ساخته است نسبت ا ح با ح ت چون نسبت د ر با ر ه باشد
واگر کوکب در جهت قطب خفی بود د ه اصغر از ر ه بود و ا ت
اصغر از ح ت پس بعکس نسبت مبدأ مذکوره نسبت ح ت با ا ت
چون نسبت ر ه باشد با د ه وبقلب این نسبت نسبت ح ت با ا ح
چون نسبت ر ه باشد با د ر وبر هر تقدیر بنابر قاعده اربعه اعداد
متناسبه چون ح ت را که عدد اقسام سهم فضل د ا است باجزاء
که سهم نصف قوس النهار شصت جزو گیرند در د ر که عدد اقسام
جیب تعدیل النهار است ضرب کنند وحاصل ضرب را بر ر ه که عدد

اگر سهم شصت باشد قوسش
نود خواهد بود واگر زیاده از
شصت باشد زیاده از نود
بر شصت جیب مستوی انگارند
وقوسش گرفته بر نود افزایند
تا قوس آن سهم حاصل آید

شصت است قسمت کنند خارج قسمت آخر باشد که تعدیل است
وظاهر است که در صورت اولی این تعدیل را بر جهت باید افزود و
در صورت دوم از ان نقصان باید کرد تا آنکه سهم فضل دایر است
باجزاء نصف قطر مدار حاصل شود و در مباحث اعمال جیب مذکور شد
که چون سهم از شصت کمتر بود فضل شصت بر وی گیرند و آن فضل را
جیب مستوی انگارند و قوسش گرفته از نود نقصان کنند باقی
قوس آن سهم باشد و ازین جهت است که در آفاق شمالی تعدیل را
در کوکب شمالی البعد از اجزاء شصت گانه که علامتی بر وی کرده اند
نقصان کنند و در کوکب جنوبی البعد بر وی افزایند تا فضل شصت بر
سهم فضل دایر باجزاء نصف قطر مدار حاصل آید و قوس آن حاصل تمام
فضل دایر بود و هو المطلوب و گاه باشد که تعدیل مساوی اجزاء
شصت گانه باشد که علامتی بر وی کرده باشند یا بیشتر پس عمل
بطریق مذکور میسر نشود طریقش آنست که تعدیل را بیفزایند
بر سهم فضل دایر باجزاء که سهم نصف قوس النهار شصت گیرند تا
سهم فضل دایر باجزاء النصف قطر مدار حاصل آید قوس آن سهم بطریقی
که در اعمال جیب ذکر کردیم حاصل باید کرد و آن فضل دایر باشد و اگر
جیب تعدیل النهار بر شصت افزایند در کوکبی که در جهت قطب ظاهر باشد

واژان بکاهند در کوکبی که در جهت قطب خفی باشد و حاصل یا باقی
را در تمام اجزاء شصت گانه که بر وی علامت کرده اند ضرب کنند و حاصل
ضرب بر شصت قسمت کنند خارج قسمت سهم فضل دایر بود باجزاء
نصف قطر مدار قوس آن بگیرند فضل دایر باشد و این از آنچه مصنف
گفته است اقربست بفهم و بیانش از مقدمات برهان مذکور ظاهر شود
و اگر کوکب بر معدل النهار بود یا افق از آفاق استوائیه بود احتیاج
باین اعمال نباشد چه سهم نصف قوس النهار جیب مستوی او بود و جیب
ترتیب دایر جیب مستوی دایر باشد وجهی دیگر برهانی در معرفت
فضل الدایر جیب ارتفاع وقت و جیب غایت ارتفاع و سهم نصف
قوس النهار بطریقی که در اعمال جیب مذکور شد حاصل کنند و در باب
دوم مبین شده که نسبت جیب غایت ارتفاع با جیب ارتفاع وقت
چون نسبت سهم نصف قوس النهار است با جیب ترتیب دایر پس
بقاعده اربعه متناسبه چون جیب ارتفاع وقت را در سهم نصف قوس
النهار ضرب کنند و حاصل را بر جیب غایت ارتفاع قسمت کنند خارج
قسمت جیب ترتیب دایر بود و چون جیب ترتیب دایر را از سهم نصف
قوس النهار نقصان کنند باقی سهم فضل دایر بود چنانکه در مقدمه
مذکوره مبین شد قوس آن سهم حاصل کنند فضل دایر بود پس

اگر ارتفاع شرقی بود و میل آفتاب یا بعد کوکب از معدل النهار شمالی
بود فضل دائر را از مجموع نود و تعدیل النهار نقصان کنیم تا دائر باقی
و اگر میل یا بعد جنوبی بود مجموع فضل دائر و تعدیل النهار از نود نقصان
کنیم تا دائر بماند و اگر ارتفاع غربی بود و میل یا بعد شمالی بود فضل دائر
و تعدیل النهار و نود هر سه جمع کنیم و اگر میل یا بعد جنوبی باشد تعدیل
النهار را از مجموع فضل دائر و نود نقصان کنیم آنچه حاصل آید در همه احوال
دائر ماضی بود و مخفی نماند که خلاصه این تطویل آنست که اگر ارتفاع شرقی
باشد فضل دائر را از نصف قوس النهار نقصان کنیم و اگر غربی
باشد بران افزائیم دائر ماضی حاصل آید و بیان این ظاهر است پس
درجه آفتاب یا ممر کوکب بر افق شرقی نهیم و ممر راس الجدی یا ممر فی
راس السرطان نشان کنیم و از موضع نشان بقدر دائر بر توالی اجزا
حجره ممر یا بگردانیم آنچه بر افق شرقی افتد از منطقة البروج درجه طالع
وقت بود و اگر دائر بر پانزده قسمت کنیم و آنچه بماند در چهار ضرب کنیم
حاصل ساعات مستوی و دقایق آن باشد گذشته از وقت طلوع
آفتاب یا کوکب تا بوقت مفروض و اگر دائر بر اجزاء ساعات معوج نهار
آفتاب یا کوکب قسمت کنند و آنچه بماند در شصت ضرب کنند و هم
بر اجزاء ساعات معوج قسمت کنند ساعات معوج و دقایق آن

دائر

گذشته از وقت طلوع تا بوقت مفروض حاصل آید و بدانکه تحصیل دائر
باین اعمال مخصوص است بکوکبی که او را طلوع و غروب باشد و اگر
کوکب ابدی الظهور بود جیب غایت ارتفاع او را در شصت ضرب
کنند و حاصل ضرب را بر نصف تفاضل میان جیب غایت ارتفاع
و جیب ارتفاع اصغر قسمت کنند خارج قسمت را قطر معدل اخوانند
پس قطر معدل را در جیب ارتفاع وقت ضرب کنند و حاصل را بر جیب
غایت ارتفاع قسمت کنند و خارج قسمت را از قطر معدل
نقصان کنند باقی سهم فضل دائر بود پس چون فضل دائر معلوم
شود آنرا از نصف دور نقصان کنند اگر ارتفاع شرقی باشد
و الا بران افزایند دائر حاصل آید پس شظیه کوکب را بر خط نصف
النهار نهند تحت الارض و ممر را بقدر دائر بر توالی بگردانند درجه
طالع بر افق شرقی افتد و برهان این عمل در زیج خاقانی مبوب | نور الله مرقده مؤلفه
مسطور است و نقل آن موجب تطویل است مثالش در آن صورت
که گفتیم ارتفاع شرقی سی و یک درجه یافتیم و غایت ارتفاع آفتاب
پنجاه درجه و دائره که بر تقاطع بگذشت بر جهل افتاد و چهل را انگاه
داشتیم و این جیب ترتیب دائر است باجزا که سهم نصف
قوس النهار است شصت گیرند و درین روز میل آفتاب جنوبی

است و تعدیل النهار شش درجه تمام چهل تا شصت بیست یافتیم و این
سهم فضل الدایر است باجزا که سهم نصف قوس النهار شصت گیرند
بیست را در شش که تعدیل النهار است ضرب کردیم صد و بیست حاصل
شد بر شصت قسمت کردیم دو بیرون آمد و این تعدیل مذکور است و سابقا
مبین شد که در جیب تعدیل النهار ضرب باید کرد لیکن جیب شش درجه
شش جزو و شانزده دقیقه است و چون آنرا در بیست ضرب کنند حاصل
ضرب صد و بیست و پنج جزو و بیست دقیقه باشد و چون آنرا بر شصت
قسمت کنند خارج قسمت که تعدیل است دو جزو و پنج دقیقه و ثلثی باشد
و دقایق را به اسطرلاب مرعی نتوان داشت چون میل آفتاب جنوبی بود
تعدیل را بر چهل که نگاه داشتیم افزودیم چهل و دو شد تمام آن تا
شصت که هژده است سهم فضل دایر بود باجزا که نصف قطر مدار
شصت جزو گیرند پس بجهت معرفت قوس این سهم نظر کردیم خطی
مستقیم که از دو یعنی از چهل و دو بیرون آید بچهل و پنج میرسد از
اجزا نود تمامش تا نود هم چهل و پنج باشد و این فضل دایر است
چنانچه در پیشتر مشروح گشت و چون ارتفاع آفتاب سی نیست
و میلش جنوبی مجموع فضل دایر و تعدیل النهار که پنجاه و یک است
از نود بکاستیم سی و نه درجه باقی ماند و این دایر گذشته باشد از روز

مفروض

مفروض و ساعات مستوی که خارج قسمت دایر است بر پانزده
دو ساعت و سی و شش دقیقه گذشته بود از روز و بجهت معرفت
ساعات معوج دایر را قسمت کردیم بر چهارده که اجزا ساعات معوج
است چنانکه در مثال عمل اول ذکر کردیم بیرون آمد از بیست و هشت
دو و بماند یازده آنرا در شصت ضرب کردیم و حاصل ضرب بر چهارده
قسمت کردیم بیرون آمد چهل و هفت تقریبا پس از ساعات معوج
دو ساعت و چهل و هفت دقیقه گذشته باشد از روز مفروض
و اگر دایر از کواکب ثابته حاصل کرده باشند و خواهند که ساعات
گذشته از اول شب معلوم کنند اول ساعات بعد از طلوع
کوکب از اول شب معلوم کنند بآن طریق که شظیه کوکب بر افق شرقی
نهند و مری نشان کنند پس نظیر جزو آفتاب را هم بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و ابتدا از نشان اول تا نشان دوم بشمرند
اگر طلوع کوکب در روز بود بر توالی و اگر در شب بود بر خلاف توالی
و حاصل را بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت در هر دو صورت ساعات
بعد طلوع کوکب باشد از اول شب پس اگر طلوع کوکب در شب بود
ساعات بعد طلوع کوکب از اول شب بر ساعات دایر او افزایند
و اگر در روز بود از آن نقصان کنند تا ساعات بعد وقت مفروض

از اول شب حاصل آید و استعلام انکه طلوع کوکب در شب است یا روز
با آن نظر بقسست که شظیه کوکب بر افق شرقی نهند و از درجه طلوع او
تا موضع آفتاب از اجزاء منطقه بر توالی بروج بشمرند اگر از صد و
هشتاد درجه کمتر بود طلوع در شب بود و اگر بیشتر بود در روز در تسویة
البیوت چون خواهیم که از صفیحه آفاقی تسویة البیوت کنیم بطریقی
که پیشتر گذشت ممکن نگردد چه آن موقوفست بر خطوط ساعات معوج
پس باین طریقه عمل باید کرد که درجه طالع را بر افق آن شهر که خواهیم
نهیم عاشر بر خط وسط السما افتد یعنی بر نصف اعلی آن خط و او تاد
چهارگانه معلوم شود چه سابع نظیر طالع بود و رابع نظیر عاشر
پس چنانکه گفتیم نصف قوس النهار درجه طالع معلوم کنیم و ثلثش
بگیریم و اگر ثلث تعدیل النهار طالع بر سی درجه افزایند اگر میل
طالع شمالی باشد و از ان بکاهند اگر جنوبی باشد حاصل
یا باقی ثلث نصف قوس النهار طالع بود و آن بمقدار اجزاء ساعت
زمانی نهار درجه طالع باشد و طالع بر افق شرقی نهیم و بنیم
که مری کجاست پس بقدر ثلث نصف قوس النهار مری را بر توالی
اجزاء حجره بگردانیم آنچه بر خط وسط السما افتد یازدهم بود چه
هر گاه که طالع بمقدار ثلث نصف قوس النهار از افق مرتفع شود از

عاشر بهمان مقدار از خط وسط السما بجانب مغرب میل کند و ثلثی از
نصف قوس النهار درجه طالع منفصل شود بخط وسط السما که بمنزله دایره
میل است پس لا محاله درجه حادی عشر بر خط وسط السما افتد
و یکبار دیگر مری را بهمین مقدار بر توالی اجزاء حجره بگردانیم آنچه بر خط وسط
السما افتد دوازدهم بود به بیانی که مذکور شد و باین عمل نصف
شرقی قوس النهار درجه طالع بسه قسم متساوی شود بعد از ان بار
دیگر طالع را بر افق شرقی نهیم و ثلث نصف قوس النهار را از حصت
بکاهیم پس آنچه بماند ثلث نصف قوس اللیل طالع بود چه مقدار
ثلث نصف قوس النهار و ثلث نصف قوس اللیل که اجزاء چهار ساعت
زمانی اند دو از روز و دو از شب شصت درجه باشد چنانکه در باب
پنجم مبرهن شد بقدر آن مری را بر خلاف توالی اجزاء حجره بگردانیم
آنچه بر خط وسط السما افتد نهم بود چه هر گاه که طالع بمقدار ثلث نصف
قوس اللیل از افق شرقی منحط باشد رابع بهمان مقدار از خط
وتد الارض بجانب افق مغرب مایل شود پس خط وتد الارض که بمنزله
دایره میل است ثلث نصف قوس اللیل جدا کند پس لا محاله بر خط
وتد الارض درجه سیوم بود پس مقابل او بر خط وسط السما درجه
نهم باشد پس بمقدار آن ثلث نصف قوس اللیل یکبار دیگر مری را

بگردانیم بر خلاف توالی اجزا و اجزاء آنچه بر خط وسط السما افتد هشتم بود
به بیانی که مذکور شد و باین عمل نصف قوس اللیل شرقی طالع
به سه قسم متساوی شود و اگر خواهیم در تسویه البیوت حرکت عکس
بر یک نسق باشد بعد از آنکه نهم و هشتم بطریقی که در متن مذکور
است حاصل کنیم مری را بمقدار ثلث درجه بر خلاف توالی حرکت
دهیم آنچه بر خط وسط السما بود درجه ششم بود پس مری را بقدر ثلث
نصف قوس النهار درجه نهم طالع هم بر خلاف توالی حرکت دهیم آنچه بر خط
وسط السما بود درجه پنجم بود نوعی دیگر چون درجه حادی عشر و ثانی
عشر بطریق مذکور در متن حاصل شود مری را بمقدار شصت جزو بر توالی
حرکت دهیم درجه ثانی بر خط وسط السما افتد پس بمقدار ثلث نصف
قوس اللیل درجه طالع مری را بر توالی حرکت دهیم درجه ثالث بر خط وسط
السما افتد و مآل این هر دو طریق و طریقی که در متن مذکور است با تحفه
یکیست و این بر طبایع سلیمه باندک تاملی ظاهر شود و چون این خانهای
چهارگانه معلوم شود نظیر این خانها چهار خانه دیگر بود نظیر یازدهم
پنجم بود و نظیر دوازدهم ششم و نظیر نهم سیوم و نظیر هشتم دوم
پس هر دوازده خانه معلوم شود و بر صفایح دیگر غیر صفحه آفاقی
تسویه البیوت باین طریقه نیز ممکن است اما مطالع بروج بخط استوا

و ببلد معروفست یعنی اول حمل بر افق مشرق نهند و مری نشان کنند
و این نشان ابتدا اجزا حجره بود بنسبت با افق مفروض پس بطریقی
که در باب هفتم مذکور شد مطالع بروج بخط استوا و ببلد و مطالع ممر کوکب
و مطالع طلوع او معلوم کنند و آنچه بعضی در این مقام گفته اند که معرفت
مطالع بروج از صفحه آفاقی بعینه باین طریقه است که در باب هفتم
مذکور شد مخصوص است بآنکه نصف اعلی خط وسط السما آن افق
بمنتصف کرسی گذرد اما معرفت مطالع غروب باین طریقه است که
قوس النهار کوکب را بر مطالع طلوع او افزایند و اگر از دور زیاده شود
دور از آن اسقاط کنند تا مطالع غروب حاصل آید و معرفت طالع
سال آینده از طالع سال گذشته و درجه طلوع و درجه ممر کوکب
و معرفت مطالع قوس مفروض بخط استوا یا ببلد و معرفت بعد کوکب
که زیاده از میل کلی نباشد و معرفت میل آفتاب و تقویم او و معرفت عرض
بلد و معرفت طالع شهری که آن را در صفحه آفاقی افق نباشد هم بر آن
قیاس که گفته آمده است از صفحه آفاقی معلوم توان کرد اما معرفت
ارتفاع از طالع باین طریقه است که جزو آفتاب در روز یا نظیره
کوکبی که فوق الارض بود در شب بر افق شرقی نهند و مری نشان
کنند پس درجه طالع بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند

وازنشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند دایر بود پس تفاضل میان
این دایر و نصف قوس النهار آفتاب یا کوکب بگیرند وآن فضل دایر بود پس
سهم فضل دایر و سهم نصف قوس النهار و جیب غایت ارتفاع
بطریقی که در اعمال جیب مذکور شد حاصل کنند و سهم فضل دایر
از سهم نصف قوس النهار نقصان کنند باقی جیب ترتیب دایر بود
پس جیب ترتیب دایر را در جیب غایت ارتفاع ضرب کنند و حاصل
بر سهم نصف قوس النهار قسمت کنند خارج قسمت جیب ارتفاع وقت
باشد قوس آن حاصل کنند پس اگر دایر از نصف قوس النهار کمتر
باشد ارتفاع شرقی باشد و اگر بیشتر باشد غربی و برهان این عمل بعد
از ملاحظهٔ وجهی بر بیانی که در شرح ایراد کردیم ظاهر شود اما معرفت
درجه غروب کوکب یا نظیر آن است که شظیه کوکب را بر افق شرقی نهند
و مری نشان کنند و بمقدار قوس النهار کوکب مری را بر توالی اجزاء
حجره حرکت دهند آنچه بر افق شرقی افتد نظیر درجه غروب کوکب باشد
و معرفت ساعات صبح و شفق بآن طریقه است که دایر شمرده درجه
ارتفاع نظیر جزو آفتاب بیکی از طرق مذکوره حاصل کنند و بر پانزده
قسمت کنند ساعات صبح یا شفق بیرون آید و معرفت ارتفاع
قطب فلک البروج بدان طریقه است که نود درجه از طالع وقت نقصان

کنند

کنند انجا که رسد آن جزو را بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند
پس درجه طالع را بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند و ما بین هر دو
نشان از جانب اقرب بشمرند دایر آن جزو باشد از ان دایر ارتفاع
معلوم کنند چنانکه گفتیم و آن ارتفاع از نود نقصان کنند آنچه
بماند ارتفاع قطب فلک البروج بود و ما در اثنا مباحث این باب
طریق معرفت غایت ارتفاع و معرفت ساعات طلوع کوکب ذکر
کردیم این قدر درین باب کفایت است و آنچه باقی ماند از اعمال
که در متن مذکور است طریق معرفت سمت است از ارتفاع
و ارتفاع از سمت و سعت مشرق و استعلام اینها بل کل استعلام
جمیع اعمال بخوبی که با استعانت جدول جیب معلوم شود از ربع
مجیب و اسطرلاب مجیب ممکن است لیکن تعرض بآن و ایراد این
آن موجب تطویل است پس برین قدر اختصار کنیم والله الموفق

باب نوزدهم در معرفت امتحان اسطرلاب و راستی و کژی آن

چون علاقه بدست گیرند و شاقول بر ریسمان باریک بندند
شاقول در عرف ریسمان باریک را گویند که جسم ثقیل بر سر آن
بسته بود اما درین موضع مراد از شاقول همان جسم ثقیل است
و از زیر عروه فرو گذارند بر محاذاه خط علاقه که بر پشت اسطرلاب بود

یا بر روی آن باید که آن ریسمان بر خط علاقه منطبق شود والا راست
نبود و سر آن است که بتجربه معلوم است که اثقال مایلند بالطبع بمرکز
عالم بر سمت خطی که عمود بود بر سطح افق پس چون شاقول معلق بود
ریسمان آن عمود بود بر سطح افق و خط علاقه بالفرض عمود باید بر سطح افق
پس باید که ریسمان آن شاقول بر آن منطبق شود والا خط علاقه
مستقیم نبود یا بمرکز اسطرلاب نگذشته باشد یا یک نصف اسطرلاب
اثقل از نصف دیگر بود و بر هر تقدیر اسطرلاب راست نبود و بعد از آن [از دو طرف خط علاقه ۱۲]
که صحت خط وسط السماء معلوم شود ارباع سر دایره از مدارات [که ما بین خط علاقه و خط استواء باشد خواه آن دایره ...]
ثلاثه باشد یا دایره روی حجره یا پشت حجره باید که چون بپرگار امتحان
کنند متساوی باشد زیرا که تقاطع این دو خط نزد مرکز این
دوایر باید که بر زوایا قائمه باشد پس بقوه ثالثه اصول باید که ارباع
مذکوره متساوی باشند والا آن دایره مستدیر حقیقی نبود یا مرکز
آن مرکز اسطرلاب نبود یا خط استوا مستقیم نبود یا بمرکز نگذشته
بود و بر هر تقدیر اسطرلاب صحیح نبود و همچنین اگر بپرگار امتحان کنند
باید که اقسام خط وسط السماء و خط استوا که در میان دو مدار
باشد متساوی بود والا متوازی نباشند یا یکی از مخروطات
اربعه مذکوره واقع باشد و باید که چون ارتفاع گیرند بیک طرف

عضاده

عضاده هم در این حال عضاده بگردانند و از طرف دیگر ارتفاع
گیرند بهمان ارتفاع اول باز آید تا عضاده که است بود والا شظیتین
یا ثقبتین ارتفاع بر استقامت خط علاقه یا موازات آن نباشد
یا هر دو لبنه یا یکی مایل بر سطح عضاده یا منحرف بود یا یک نصف [در عضاده ... / در عضاده منحرف]
اثقل از نصف دیگر بود و اگر اجزاء ارتفاع بر هر دو ربع منقوش بود
باید که از هر طرف که ارتفاع گیرند تفاوت نکند و چون یک شظیه
ارتفاع بر خط علاقه یا خط یا خط مشرق و مغرب نهند دیگر شظیه باید
که بر همان خط نشیند بی هیچ تفاوت والا عضاده یا آن خط کژ
بود و اگر عضاده منحرف بود باید که طرف منحرف او بر آن خط منطبق
بود و اما در مقنطرات باید که مدار راس الحمل در محل تقاطع او با خط
وسط السماء بر مقنطره افتد که مساوی تمام عرض صفیحه باشد چنانکه
در باب ششم مذکور شد و آن مقنطره که مساوی عرض بلد بود در [یعنی مقنطره که مدار ارتفاع اول از افق بقدر عرض بلد باشد باید بقطب صفیحه که قطب معدل است بگذرد ۱۲]
اسطرلاب شمالی باید که بقطب صفیحه گذرد و در اسطرلاب جنوبی باید که
خط مستقیم بود موازی افق استوا و مدار راس الحمل در صفیحه
خط استوا از نقطه صه گذرد و در عرض تسعین بر افق منطبق بود
و باید که آنچه از مقنطرات میان سمت الراس و قطب صفیحه بود بقدر
تمام عرض بلد بود و آنچه میان مدار راس الحمل و سمت الراس افتد یا میان

با مرکز و افق بقدر عرض صفیحه بود و باید که میل هر چهار نقطهٔ متساوی
البعد از اعتدالین که از مقنطرات معلوم کنند متساوی باشد
و باید که چون غایت ارتفاع از صفیحه معلوم کنند مساوی غایت
ارتفاع مرصود بود و مدار راس الجدی و راس السرطان هر یک بقدر
میل کلی از دو دور باشند یعنی آنچه از درجات مقنطرات بر خط
وسط السما در مابین مدار راس الحمل و هر یک از دو مدار دیگر واقع
شود باید که مساوی میل کلی بود لیکن مقدار آنچه از خط وسط السما
مابین مدار راس الحمل و مدار اعظم واقع شود اعظم بود از مقدار آنچه میان
مدار راس الحمل و مدار اصغر واقع شود و هم از آن خط چنانچه در علم تسطیح
مبرهن است و باید که تقاطع دایره افق و خط مغرب و مشرق و مدار
راس الحمل هر سه بر یک نقطه باشد هم در جانب مغرب و هم در جانب
مشرق زیرا که در فلک برین نسق است چه مدار راس الحمل بمنزله
معدل النهار است و خط مشرق و مغرب بمنزله افق از آفاق استوائیه
که با افق مفروض در تحت یک سو دایرهٔ نصف النهار باشند و چون
دایره نصف النهار بقطب این دو افق و بقطب معدل النهار گذرد
پس بقوهٔ مقاله اولی اکر ثاوذوسیوس این دو افق و معدل النهار
بقطبین دایره نصف النهار گذرند که آن دو نقطه مشرق و مغرب است

وهو المطلوب

وهو المطلوب و چون جزوی از منطقة البروج یا شظیه کوکبی بر افق
مشرق نهند و مری نشان کنند پس بر خط وسط السما نهند و
مری نشان کنند ما بین هر دو نشان از جانب اقرب لامحاله نصف
قوس النهار بود پس چون تعدیل النهار آن جزو یا آن کوکب بر نود
افزایند اگر شمالی بود یا از آن نقصان کنند اگر جنوبی بود باید
که مساوی نصف قوس النهار حاصل باشد و نیز اگر نصف قوس النهار
از افق مغربی و خط وسط السما حاصل کنند هم مساوی آن باشد
و اگر پرکار بگیرند و یک سر بر تقاطع مدار راس الجدی و خط وسط
السما نهند و دیگر سر بر تقاطع مقنطره از مقنطرات ارتفاع یا
بر تقاطع خط مشرق و مغرب یا مداری از مدارات ثلاثه در جانب
شرقی باید که چون فتحه پرکار سر پرکار بر نظیر آن تقاطع افتد در جانب
غربی بلکه بعد هر نقطه که بر خط وسط السما فرض کنند از تقاطع مداری
با مقنطره از مقنطرات یا با خط استوا در جانب مشرق باید
که مساوی بعد همان نقطه باشد از نظیر آن تقاطع در جانب
مغرب و ما بجهت بیان این دعوی فرض کنیم که دایره ا ب ح د
مدار اعظم اسطرلاب است بر مرکز ه و ب ح ط مدار راس الحمل و ا ح
خط وسط السما و ب د خط استوا و ک ر ط ل مقنطره از مقنطرات

وخطوط از اط ه‌ط ه‌ز وصل کنیم و ه‌ا اخراج کنیم تا م که مرکز
مقنطره ک‌ز‌ط است چه مراکز مقنطرات و افق همه بر استقامت
خط وسط السما اند چنانکه در علم تسطیح مبین است و دو خط م‌ز
م‌ط وصل کنیم پس بجهت تساوی اضلاع دو مثلث م‌ز‌ه م‌ط‌ه
دو زاویه ز‌م‌ه ط‌م‌ه متساوی
باشند بشکل هشتم اولی اصول
پس در دو مثلث م‌ز‌ا م‌ط‌ا دو زاویه
مذکوره متساوی‌اند و همچنین دو
ضلع م‌ز م‌ط و ضلع ا‌م مشترکست



پس بشکل چهارم همان مقاله
دو خط از اط بعد دو نقطه ز‌ط از نقطه ا متساوی باشند
و همچنین بیان کنیم که بعد دو نقطه ک‌ل از نقطه ا متساویست
و چون دو خط اح اسه وصل کنند بجهت قیام دو زاویه ه و
تساوی دو ضلع ه‌ح ه‌سه و اشتراک ضلع اه آن دو خط
متساوی باشند بشکل مذکور پس بعد نقطه ا از دو نقطه سه ح
متساوی باشند و بمثل این برهان معلوم شود که بعد هر نقطه
که بر خط اح فرض کنند از دو تقاطع متناظر متساوی بود و هو المطلوب

واگر دو

واگر جزوی یا شظیه کوکبی بر مقنطره از مقنطرات شرقی نهند و مری
نشان کنند پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند پس
چون بمقدار ما بین هر دو نشان از جانب اقرب مری را بجانب
مغرب حرکت دهند باید که آن جزو یا آن شظیه بر همان مقنطره
افتد در جانب غربی والا مقنطرات یا اجزا مجره درست نبود و در
اجزا منطقة البروج باید که چون درجه بر افق شرقی نهند نظیرش
بر افق غربی نشیند و همچنین اگر درجه بر خط مشرق و مغرب یا بر خط
وسط السما نهند باید که نظیرش بر همان خط نشیند زیرا که خط
مشرق و مغرب و خط وسط السما بمنزله دو دایره میل اند و دوایر
میول و افق و منطقة البروج همه عظیمه اند و تقاطع دوایر عظام بر تناصف
بود بشکل دوازدهم اولی اکرثاوذوسیوس و تقاطع دوایر در سطح اب
چون تقاطع آنها بود در فلک چنانچه در علم تسطیح مبین است
پس بالضرورة تقاطع اینها با منطقة البروج بر تناصف بود و هو المراد
و چون اول حمل بر افق شرقی نهند باید که اول جدی بر خط وسط
السما افتد و اول سرطان بر خط وتد الارض و اگر اول میزان
بر افق مشرق نهند عکس این باشد چنانکه در باب هفتم مبین شد
و اگر اول حمل بر خط وسط السما نهند باید که اول سرطان بر خط

مشرق باشد و اگر اول میزان بر خط وسط السما نهند باید که اول
جدی بر خط مشرق باشد و بپرکار امتحان کنند تا مقدار برج جدی
و قوس و مقدار دلو و عقرب و همچنین هر دو برج که بعد ایشان از
نقطه انقلاب متساوی بود یک مقدار است یا نه اگر باشد درست
باشد و الا نفس منطقة البروج با قسمت آن کژ بود و بجهت توضیح
این مقال فرض کنیم که ابجد دایره اب جد دایره است اعظم از صفحه
عنکبوت بر مرکز ه و اه ج بمنزله خط وسط السما است پس نقطه



ا بمنزله ابتدا جدی بود و چون
تقسیم منطقة البروج که دایره
اح است مطلوب بود
عنکبوت را در داخل این دایره
ترکیب کنند چنانکه نقطه ط که مرکز
منطقة البروج است بر خط اه ج بود پس ابتدا از نقطه ا قوس اد
بمقدار مطالع استوا برج جدی از دایره اعظم جدا کنند و از نقطه
د خط د ح ه بمرکز دایره اعظم کشند قوس اح مقدار برج جدی بود
چنانکه در علم تسطیح مبرهن است و همچنین قوس اب بمقدار
مطالع استوا برج قوس جدا کنند و خط ب ر ه اخراج کنند

قوس ار مقدار برج قوس بود و باین طریق تقسیم منطقة البروج باتمام
رسانند و در اسطرلاب جنوبی ار مقدار برج جوزا بود و اح مقدار
برج سرطان و در باب ششم مبین شد که مطالع استوا هر دو
قوس متساوی البعد از نقطه اعتدال یا انقلاب متساوی است
پس دو زاویه ح ه ط ر ه ط متساوی باشند بشکل بیست و ششم
از ثالثه اصول بسبب تساوی دو قوس اب ار و باستبانه
شکل هفتم همان مقاله دو خط ه ح ه ر متساوی باشند پس ر ط
ح ط وصل کنیم و ایشان متساوی شوند و بشکل هشتم اولی اصول
دو زاویه ر ط ه ح ط ه بل که دو زاویه ر ط ا ح ط ا که تمام دو زاویه
مذکوراند تا قائمتین متساوی باشند و این مستلزم تساوی دو
قوس اح ار است که مقدار دو برج جدی و قوس اند بشکل بیست
و پنجم ثالثه اصول و بمثل این بیان دو برج متساوی البعد از نقطه
ا متساوی باشند و هو المطلوب و از اینجا ظاهر شود که چون
مطالع استوا یک قوس حاصل کنند باید که مطالع قوس متساوی
او که بعدش از نقطه اعتدال مساوی بعد آن قوس بود
از آن نقطه متساوی باشند و الا اجزا جره یا منطقة البروج یا خط
استوا صحیح نباشد و نیز باید که غایت ارتفاع هر دو جزو متساوی

البعد از انقلاب متساوی بود و چون از کوکبی ارتفاع گیرند و همان
لحظه از کوکبی دیگر ارتفاع گیرند پس شظیه یک کوکب را بر مثل آن ارتفاع
نهند در مقنطرات اگر شظیهٔ آن کوکب دیگر بر ارتفاع خود افتد
مقنطرات و شظایا صحیح باشند و الا مقنطرات یا شظایا اگر بود
و سر سرطان و جدی و حمل و میزان باید که بر مدارات خود منکسر نشوند و هیچ
تفاوت نبود و الا مدارات یا منطقة البروج یا قسمت آن صحیح نبود و باید
که خطوط ساعات معوج و خطوط ساعات مستوی چون بپرکار امتحان
کنند بعد میان هر دو خط که فرض کنند بر هر مداری مانند بعد
دو خط دیگر بود بر همان مدار و خطوط ساعات مستوی و زمانی باید
که بر مدار راس الحمل متقاطع شوند و حصهٔ یکساعت زمانی یکدرجه
منطقة البروج از اجزا درجه مساوی حصه ساعت زمانی دیگر آن
درجه بود و همچنین حصه دو ساعت زمانی دو جزو متساوی البعد
از انقلابین متساوی باشد و حصهٔ هر ساعت مستوی باید که پانزده
درجه باشد و بیان این احکام تمام در باب پنجم مشروح شده است
اینست امتحانات مشهوره و بیشتر ازین مؤدی باطناب شود
و از جمله امتحانات که ضروریست امتحان دوایر سموت است باید که
سمت هر دو ارتفاع متساوی که یکی شرقی بود و یکی غربی متساوی بود

و سعه مشرق هر جزو مساوی سعه مغرب او بود و هر چهار جزو
متساوی البعد از انقلابین سعه مشرق ایشان متساوی
باشد و دایره اول سموت باید که بنقطهٔ مشرق و مغرب
و سمت الراس گذرد و دیگر امتحان اظلال است چون از مقیاس
صحیح ظل معلوم کنند و هم در آن وقت ارتفاع گیرند و یک
شظیه بر آن ارتفاع نهند باید که دیگر شظیه با طرف عضاده
بر مثل آن ظل افتد و چون یک شظیه بر ارتفاع چهل و پنج
درجه نهند باید که دیگر شظیه بر مثل مقیاس افتد و در ظل
سلم باید که چون بپرکار امتحان کنند اضلاع آن مربع
متساوی بود و همچنین دو قطر آن مربع باید که متساوی باشد
و دیگر امتحان خطوط جیب است و آن در باب هشتم مذکور شد
والله الموفق **باب بیستم در صفت ستاره چند از ثوابت که بر
اسطرلاب ثبت کنند بجهت ارتفاع گرفتن بشب** اولا نموده می
شود که کواکب فلک هشتم را کواکب ثوابت گویند بجهت ثبات
اوضاع ایشان با یکدیگر یا بجهت بطوء حرکات خاصه ایشان
چه بقول بطلمیوس یکدرجه در صد سال شمسی حرکت کنند و بقول
کثری از اهل ارصاد در شصت و شش سال و بقول مصنف

وابن علم در هفتاد سال وا اهل نجوم اکثر کواکب ثابته را بر شش
مرتبه اعتبار کرده اند و هر مرتبه را قدر و شرف و عظم گویند
و هر قدری بر سه مرتبه باشد اعظم و اوسط و اصغر پس مراتب
کواکب هژده بود و فضل هر مرتبه بر مرتبه بعد از و بقدر ثلث
اوسط قدر سادس بود و جرم اوسط قدر سادس پانزده مثل و نصف
مثل کره ارض است بحسابی که مصنف در تذکره آورده است پس
اصغر قدر سادس ده مثل و ثلث مثل باشد و اعظم قدر اول نود
و هشت مثل و سدس مثل ارض بود و بحسابی که افضل المهندسین
مولانا غیاث الدین جمشید الکاشی تغمده الله بغفرانه در رساله
سلم السما آورده است جرم اوسط قدر سادس سی و پنج مثل
و عشر مثل جرم ارض است پس اصغر قدر سادس بیست و سه مثل
و ثلث مثل جرم ارض بود و تقریبا و اعظم قدر اول دویست و بیست
و دو مثل و ثلث مثل ارض بود و بعضی کواکب که بر شکل قطعه ابر نماید
آنرا سحابی گویند و کواکبی که مادون قدر سادس بود آنرا خفیه
و مظلمه گویند و کواکب مرصوده هزار و بیست و دو است سوی
ستة کوکب که آنرا صغیره گویند از انجمله پانزده از قدر اول است باتفاق
و چهل و پنج از قدر ثانی و دویست و هشت از قدر ثالث و چهارصد

وهفتاد

و هفتاد و چهار از قدر رابع و دویست و هفده از قدر خامس و چهل و نه
از قدر سادس و نه مظلمه و پنج سحابی و این برای بطلمیوس است
و برای حکیم فاضل عبدالرحمن بن عمر الصوفی سی و هفت از قدر
ثانیست و دویست از قدر ثالث و چهارصد و بیست و یک از
قدر رابع و دویست و شصت و هفت از قدر خامس و هفتاد از قدر سادس
و چهار سحابی و هیچ مظلمه نیست و هشت کوکب بآن تعریف که
بطلمیوس در مجسطی آورده است بزعم او موجود نیست و بجهت معرفت
این کواکب مرصوده از هشتصد و هفده کوکب چهل و هشت صورت
تخیل کرده اند بعضی از آن تمام و بعضی ناتمام و صد و پنج کوکب
دیگر را اضافت بآن صور کنند و آنرا خارج صورت گویند
و از جمله این صور بیست و یک در شمال منطقه البروج است و اسماء
آن اینست دب اصغر دب اکبر تنین قیفاوس عوا فکه
جاثی شلیاق دجاجه ذات الکرسی حامل راس الغول
ذوالعنان حوا حیه سهم عقاب دلفین قطعه الفرس
فرس اعظم مرأه مسلسله مثلث و کواکب نفس این صور
سیصد و سی و یک کوکب اند و کواکب خارجه این صور بیست و نه

کوکب و پانزده صورة در جنوب منطقة البروج است واسماء ایشان
اینست قنطورس جبار نهر ارنب کلب اکبر کلب اصغر سفینه
شجاع باطیه غراب قنطورس سبع مجمرة الکلیل جنوبی
حوت جنوبی وکواکب نفس این صور دویست و نود و هفت و خارج
صورت نوزده و دوازده صورت بر منطقة البروج و حوالی آنست
واسماء آنها اینست حمل ثور توامان که مشهور است بجوزا
سرطان اسد عذرا که معروفست بسنبله میزان عقرب رامی
که مشهور است بقوس جدی ساکب الماء که معروفست بدلو
سمکتان که مشهور است بحوت وکواکب نفس این صور دویست
و هشتاد و نه اند و خارج صور پنجاه و هفت سوی سه کوکب که آنرا
ضفیره گویند و این صور دوازده گانه را بروج خوانند و اهل حساب
بروج بنوعی دیگر اعتبار کنند و در باب اول اشارتی بآن رفته
است اما منازل قمر عبارتست از مسافاتی است که قمر در مدت
یکدوره قطع کند هر یک شبانروز یک منزل تقریبا و چون قمر یک
دوره در بیست و هفت شبانروز و ثلثی تمام کند اهل هند اسقاط
آن ثلث زاید کنند و منازل بیست و هفت گیرند و عرب و اهل دیگر
تتمیم آن ثلث کنند و منازل بیست و هشت اعتبار کنند و علامات

منازل

منازل کواکبی را گیرند که در حوالی منطقه بود خواه از صور منطقه بود
یا نی سعی منزل بلده که بران هیچ کوکب مرصود نیست و اسماء
آن بر ترتیب اینست شرطین بطین ثریا دبران هقعه
هنعه ذراع نثره طرفه جبهه زبره صرفه عوا سماک غفر
زبانا اکلیل قلب شوله نعایم بلده سعد ذابح سعد بلع
سعد السعود سعد الاخبیه فرغ الدلو المقدم فرغ الدلو المؤخر
رشا و چون منزلی از ضیاء صبح بیرون آید آنرا طلوع آن منزل
گویند و با طلوع هر منزل غروب رقیب آن منزل بود که پانزدهم
او باشد و آنرا سقوط گویند و طلوع منزلی که در موسم مطر بود
آنرا نوء گویند و طلوع آن منزل که در ایام مطر نبود آنرا بارح
خوانند و نزد اهل حساب منازل قمر عبارت از بیست و هشت
قسم متساویست از منطقة البروج که مبدا آن اقسام نقطه اعتدال
ربیعی باشد و اسماء منازل بواسطه انتقال کواکب ایشان
تغیر نپذیرند چنانکه در بروج و معتبر در انتقالات قمر این بود و ما در این
موضع آنچه مشهورترست صفت کنیم تا چون خواهند آنرا شناسند
از کواکب ثابته مشهورترین نزد مردم ثریا باشد که عوام آنرا
پروین خوانند و آن شش کوکب است یا هفت از کواکب صورت

ثور ازان جمله چهار مرصود است یکی از قدر رابع و باقی از قدر خامس
و نزد بعضی کواکب مرصوده او همه از قدر خامس اند و ثور بر صورت
گاو بست که او را کفل و دو پای نیست سر بر پهلو نهاده یا سر در پیش
انداخته بجهت شاخ زدن بر اختلاف اقوال و شاخها بطرف
مشرق و موخر بطرف مغرب و کواکب نفس ثور سی و دو است
سوی کوکبی که مشترکست میان صورت ثور و صورت ممسک
الاعنه چنانکه بیاید و ثریا بر کوهان اوست و بعضی گمان برده اند
که دنبه حمل است و آن خطاست و آنرا ثریا بجهت آن گویند
که بارانی که در نوء او واقع شود بسبب کثرت گیاه و امارت ارزانی
بود و بزعم عرب آن تصغیر ثروی است مشتق از ثروة بمعنی کثرت
مال و تصغیر آن بجهت صغر کواکب آنست یا بجهت تعظیم و این منزل
سیوم است از منازل قمر و او را النجم و نجوم الثریا نیز خوانند و چون
نگاه کنند در آنوقت که ثریا طلوع کند کوکبی روشن و سرخ رنگ
از قدر اول از جانب شمال او طلوع کند در اکثر مواضع و ازین
جهت آنرا رقیب الثریا گویند چنانکه میان هر دو مقدار دو نیزه بالا
بود آنرا عیوق خوانند چه رقیب ثریاست مشتق از عوق بمعنی
باز داشتن و نگاهبان باز دارنده بود از امور و عیوق بر منکب الیسر

صورت

صورت ذی العنان است که آنرا ممسک الاعنه گویند و آن
بر صورت مردی بود بر پا ایستاده بیک دست عنانی گرفته و بدیگر دست
تازیانه و کواکب این صورت چهارده است ازانجمله یک کوکب است
از اعظم قدر ثالث برای بطلمیوس و از اوسط قدر ثانی نزد ابن
صوفی که با عیوق و دبران بر مثلث منفرج الزاویه بود و بر زاویه
منفرجه باشد و آن مشترکست میان کعب ایمن ذی العنان
و قرن شمالی ثور و ازین جهت آنرا کعب ذی العنان و قرن الثور
خوانند و چون بروین بمقدار یک نیزه بالا طلوع کند کوکبی روشن
و سرخ از قدر اول بر آید در پس او بجنوب مایل کم با چهار کوکبی دیگر
از دبار بکثر همه از اصغر قدر ثالث بر صورت کتابت حرف
دال باشند بل که بر صورت رقم هفت از ارقام هندیه و این کوکب
روشن تر بر یک طرف دال بود بمنزله چشم جنوبی ثور است ازین
جهت آنرا عین الثور خوانند و آنکه بر طرف دیگر است بمنزله چشم
شمالی ثور است و آنکه بر زاویه دال است بمنزله بینی او و این منزل
دبران است که منزل چهارم است از منازل قمر و تسمیه او بدبران
بجهت دبور و تبعیت اوست مر ثریا را و ازین جهت آنرا تابع
النجم و تالی النجم و حادی النجم خوانند و آنرا مجدح نیز گویند

وبدانکه مقدار یک نیزه برین تقدیر که مصنف فرموده است شش
ذراع بود تقریبا چه بعد میان وسط ثریا و دبران چهارده درجه
وربعی است ومیان او وعیوق هست هشت درجه ونیم ومقدار
هر دو درجه وثلثی در رای العین یک ذراع بود چنانکه این صوفی
در صور کواکب گفته است وهرجا که درین باب لفظ نیزه مذکور
شود مراد همان شش ذراع باشد وبعد بین الکوکبین قوسیست
مابین آن دو کوکب از دایره عظیمه که بمرکز آن دو کوکب گذرد
بشرطی که از نصف دور زیاده نباشد وبعد از دبران صورت
جوزا برآید که عوام آنرا ترازو خوانند ومنجمان جبار گویند زیرا که
که بر صورت مردی بود با کمر وشمشیر برپا ایستاده بر کرسی وبدست
راست عصا بالای سر گرفته ودست چپ در آستین کشیده
ودر آستین اندر خسته واین از صور جنوبیست وکواکب او سی وهشت اند
وتسمیه او بجوزا بجهت بیاض اکثر کواکب اوست وجوزا در لغت
گوسفندی را گویند که وسط او سفید بود و در دو دست او که بر بالای سر کواکب
کمر اوست که بر یک صف اند همه از قدر ثانی وایشان را منطقه
الجوزا ونطاق الجوزا ونظم الجوزا وفقار الجوزا ونظم ونظام
گویند دو ستاره روشن باشد اما آنکه بر دست راست باشد

بعضی گفته اند صحیح در اصطلاح [illegible] نیزه آنست که در آخر چهار [illegible] [illegible] که از او [illegible]

وبمنزله دوش راست اوست روشنتر بود و سرخ تر و از اصغر
قدر اول است آنرا ید الجوزا الیمنی ومنکب الجوزا گویند وازو
ارتفاع گیرند وآنرا ید الجوزا الیسری ومرزم وناجذ گویند واز چند
دو پای او که در زیر کمر وشمشیر بود که آنرا سیف الجبار گویند
وآن سه کوکب متحدرست در یک صف که در تحت کمر جوزاست
یکی از قدر رابع ودو از اصغر قدر ثالث پای چپ روشنتر و بزرگتر
بود واز قدر اول است وازو ارتفاع گیرند واو را رجل الجوزا
الیسری وراعی الجوزا خوانند ودرمیان دو دست او از طرف
بالا مایل بچپ سه کوکب خورد بهم پیوسته مانند سه نقطه
که بر حرف ث زنند وبطلمیوس آن هر سه کوکب را یک
کوکبی سحابی گرفته وموضع وسط آن مثلث را در طول وعرض
جدول آورده آنرا راس الجبار واثافی گویند وهقعه که منزل
پنجم است از منازل قمر آن بود واز جهت آنکه منزل پنجم ازین
صورت گرفته اند برج سیوم را که نهایت منزل پنجم بحسب قسمت
منطقه از آنجا بود نیز جوزا گویند وقمر همیشه بر محاذاة این منزل
گذرد وهقعه در لغت صورت دایره صغیره سفیده باشد بر پهلوی
چپ اسب یا بر سینه او واصحاب خیل آنرا علامت شامت دانند

و در عقب جوزا دو ستاره بزرگ درخشان می آید بر دو سوی مجره
که آنرا دایره لبنیه نیز خوانند و عوام آنرا راه کهکشان گویند
و رای مختار آنست که آنها کواکب سحابیه اند متقارب و از
ارسطو منقول است که آن بخارات دخانیه است واقف در هوا
و عدم اختلاف منظر آنها و دوام ثبات بر یک حال تکذیب این رای است
میان ایشان دو نیزه بالا باشد تقریبا چه بعد میان ایشان
بیست و پنج درجه و کسری است و آنچه در بعضی نسخها واقع است
که میان ایشان سه نیزه بالا است سهو است یکی بجنوب مایل
و دیگری بشمال و جنوبی روشنتر و بزرگتر بود چه از اعظم قدر اول
است و شمالی سرخ تر و خوردتر بود چه از اوسط قدر اول است
نه از اصغر او چنانکه بعضی گفته اند و با هر یکی کوکبی خردتر می آید
بر بعد دو سه گز و ابن صوفی آورده است که بعد میان شعری
یمانی و مرزم او سه گز و نیم است و میان شعری شامی و مرزم او
دو گز آن دو ستاره بزرگ دو شعری اند بزرگتر را که جنوبیست
شعری یمانی خوانند چه مغیب او بجانب یمن بود و او از کواکب
کلب اکبر است و آن بر صورت سگیست ایستاده بر دنبال صورت جبار
و از این جهت آنرا کلب الجبار گویند و شعری یمانی را تنها نیز کلب الجبار

بکلب

گویند و کواکب نفس صورت کلب اکبر هژده است و این شعری
بر دهن اوست و مرزم او بر دست راست او و خوردتر را که
شمالیست شعری شامی گویند بجهت آنکه مغیب او در جانب شام است
و او از صورت کلب اصغر است و کواکب او همین شعری شامیست
با مرزم او و تسمیه او بکلب اصغر بجهت مشابهت اوست با دو کوکب
کلب اکبر که شعری یمانیست با مرزم او و یمانی را عبور گویند و شامی
را غمیصا و عبور در لغت گذشتن است و غموض فرو پوشیده شدن
چشم و از خرافات عربست که این دو شعری خواهران سهیل اند و میان
جوزا و سهیل تزوجی واقع شد پس سهیل پشت جوزا را بشکست و
بجانب جنوب گریخت و شعری یمانی از مجره بگذشت بر قفای او
از این جهت او را عبور گفتند و شعری شامی بر مفارقت چندان بگریست
که چشمش پوشیده شد و بدین سبب آنرا غمیصا گفتند و آن ستاره
که با هر یک بر آید مرزم خوانند و مرزم شعری یمانی از قدر ثالث است
و او را تنها نیز کلب خوانند و مرزم شعری شامی از قدر رابع و این کواکب
که اول بار تا اینجا مذکور شد در تابستان در آخر شب ظاهر شوند
و در زمستان اول شب و این ظاهر است و چون شعری یمانی
قریب نصف النهار رسد در جانب جنوب قریب بافق کوکبی تا باشد

چه در تابستان که آفتاب در ربع
صیفی بود بیش از طلوع آفتاب
ربع ربیعی طالع باشد بغیر این کواکب
پس در آخر شب پیش از طلوع آفتاب
ظاهر شوند و در زمستان بعد از
غروب آفتاب در اول شب
م ح

روشن از قدر اول و آن سهیل است و او از کواکب صورت سفینه است
بر دنبال جنوبی سفینه و ابتداء کواکب سفینه از دنبال صورت کلب
الاکبر بود و کواکب او چهل و پنج است فی و در مقابل شعری شامی از
جانب شمال دو ستاره بر آیند در روشنی نزدیک یکدیگر چون دو
از اوسط قدر ثانی اند و آن دو ستاره را ذراع مبسوطه گویند و مقدم
است طلوع او بر طلوع ذراع مقبوضه که شعری شامیست با مرزم او و آن
هر دو ذراع را ذراع بجهت آن گویند که بر دو ساق و دو دست اسد اند
بزعم عرب و ذراع مبسوطه منزل هفتم است از منازل قمر هر یکی را راس
التوام گویند چه هر یک از آن راس یکی از توامین اند و آن کواکب
دو آدمی است متعانق و اکثر کواکب ایشان در شمال مجره است و
پایهای ایشان در نفس مجره و کواکب نفس صورت ایشان هژده اند
و لیکن صورت سوم است از صور منطقه البروج و آنرا بجای جوزا گویند
چنانکه پیش تر مذکور شد و آنکه اول بر آید و بغرب نزدیک تر بود از
راس التوام المقدم و مقدم الذراعین گویند و دیگری را راس التوام
المؤخر و مؤخر الذراعین گویند و در عقب ایشان بمقدار دو شبر
چهار کوکب می آیند بر خط مقوس نقطه مقوس انجا بر سبیل ساخته است
و ازین جهت است که در بعض نسخ نقطه مقوس محفوظ نیست

و بجای آن

و بجای آن معوج می باید زیرا که آن دو کوکب شمالی ازین چهار کوکب
مایل اند بجانب مشرق و آن دو کوکب دیگر بجانب مغرب و برین صورت
و ایشان بر گردن و سینه صورت اسد اند که صورت پنجم است از صور
منطقه البروج و سر او بجانب مغربست و پشت بجانب شمال و کواکب
نفس صورت او بیست و هفت اند و این چهار کوکب را عرب جبهه گویند
بزعم آنکه بر پیشانی اسد است و جبهه منزل عاشر است از منازل
قمر و ازین چهار کوکب آنکه بر جنوب همه است تا آنکه در جنب کوکب اعظم است
هر دو از قدر ثالث اند و آن دیگری از قدر ثانی آنرا قلب الاسد
خوانند چه بر محل قلب صورت اسد است و آنرا ملکی نیز گویند
و در جنوب او یک ستاره تنها باشد سرخ رنگ از اوسط قدر ثانی
که در حوالی او هیچ کوکب نبود بدین سبب آنرا فرد خوانند و چون
گردن صورت شجاع است آنرا عنق الشجاع نیز گویند و شجاع بر
شکل ماری است و سر او چهار کوکب متقارب است در مابین قلب الاسد
و شعری شامی و نهایت ذنب او در جنوب سماک اعزل است و کواکب
او بیست و پنج است و شجاع مار نر را گویند و در عقب قلب الاسد
ستاره می آید روشن از قدر ثانی هم از کواکب اسد و آنرا ظهر الاسد
خوانند و از آن ارتفاع گیرند و ستاره دیگر در جنوب او مایل بجانب

بزرگتر بود و چون از قدر اول است و آنکه [illegible]

مشرق هم از کواکب اسد و بعد میان ایشان دو گز و نیم است
تقریبا نزدیک باو در روشنی چه از قدر ثالث است این دو ستاره
را زبره خوانند چه منزله زبره اسد است نزد عرب یعنی میان دو
کتف او و نزد منجمان این دو ستاره بر موخر ظهر صورت اسد است
و زبره منزل یازدهم است از منازل اسد و آنرا خراتان نیز گویند
و بمقدار یک نیزه بالا کوکبی است روشن و در بزرگی خوردی میانه ظاهرا
مقصود آنست که از اوسط قدر اول است چنانچه در کتب این فن
مسطور است بر عقب ایشان بر می آید هم از کواکب اسد بمنزله ذنب
او نزد منجمان و ازین جهت آنرا ذنب الاسد گویند و بمنزله
قضیب او نزد عرب و بدین سبب آنرا قنب الاسد خوانند و این منزل
دوازدهم است از منازل قمر که او را صرفه خوانند چه در وقت ظهور او
از تحت الشعاع هوا از حرارت منصرف شود ببرودت و در وقت
سقوط او بر عکس بود و در عقب صرفه بمقدار دو نیزه بالا مایل که یک
نیزه و نیم چه بعد میان صرفه و سماک اعزل بیست و یک درجه است
ستاره روشن از اصغر قدر اول تنها بر می آید و بر جانب شمال
او بقدر سه نیزه تقریبا چه بعد میان سماکین سی و چهار درجه است
و آنچه بعضی نسخها واقع است که بقدر چهار نیزه خطا است ستاره

ستاره

القضیب و ... قضیب الفرس و غیره
صح

ستاره سخت بزرگ و روشن از اعظم قدر اول یا از اوسط او بر
اختلاف اقوال و یک ستاره تاریکتر از قدر ثالث بر بعد دو گز تقریبا
مقدم بر و با او بر می آید آن دو ستاره روشن را سماکان خوانند
بجهت علو و ارتفاع ایشان در جانب شمال و معنی سموک ارتفاع است
و عرب یکی این دو را ساق اسد خوانند روشن تر را ساق یمنی و آن
دیگر را ساق یسری یکی که تنها است او را سماک اعزل خوانند
چه با او هیچ سلاح نیست چنانکه با آن سماک دیگر هست و اعزل بی
سلاح را گویند و آن بر سر دست چپ عذرا است که صورت ششم است
از صور منطقه البروج و آن بر صورت زنی است که دامن فرو انداخته
و دست چپ آویخته و دست راست بر داشته و بآن دست راست
خوشه گرفته است و کواکب نقش این صورت بیست و شش اند
و عوام این صورت را سنبله گویند بر زعم آنکه آن کواکب متقاربه که
بر شمال صرفه است مشابه خوشه که آنرا هلبه گویند و ضفیره از آن
جمله است از کواکب عذرا است و منجمان سماک اعزل را تنها سنبله
گویند و سماک اعزل منزل چهاردهم است از منازل قمر و در پیش
سماک اعزل مایل بطرف جنوب چهار کوکب روشن است از قدر
ثالث بر شکل مخرفی و آنها را عجز الاسد و عرش السماک الاعزل گویند

و ضلع شمالی آن منحرف اقصر است و کوکب مقدم ازان ضلع
بر بال راست غراب است ازان ارتفاع گیرند و آنرا جناح الغراب الایمن خوانند
و کواکب صورت غراب هفت اند و دیگری که روشنتر و شمالی است
سماک رامح گویند و آن خارج صورت عوّاست که از اصناج و نقار
گویند قریب زانوی چپ اوست و آن بر صورت مردیست سر دست
چپ او بر بالا رکواکب آخر از کواکب بنات نعش کبری است و دست
راست او آویخته از پس کواکب صورت فکه و باین دست عصا بر بالای
سر گرفته و کواکب نقش صورت عوّا بیست و دو است و سماک رامح را حارس
السماء و حارس الشمال نیز گویند چه در اکثر مواضع هر شب مرئی شود
و آن ستاره که با اوست بر ساق چپ صورت عوّاست آنرا رمح
رامح گویند و مشهور تر آنست که این کواکب را با یک کوکب دیگر
هم از قدر ثالث که از دنبال سماک رامح است بر بعد سه گز تقریبا
مایل بجانب شمال بر دو رامح رامح گویند و در آخر بهار با اول شب
سماک رامح بر میان آسمان باشد در مقابل سر در مواضعی که عرض
آنها مساوی بعد او بود از معدل النهار و سماک اعزل در جنوب
و مغرب او و در شمال و مشرق او یعنی شمال و مشرق سماک رامح
بقدر دو نیزه تخمینا هفت ستاره بل که هشت ستاره باشد بر شکل

چه در آخر بهار آفتاب در جوزا است
و سماک رامح که در سنبله است و نیم
است بالای آن شب یعنی در وقت
غروب آفتاب این کوکب
بر میان آسمان باشد ١٢

دایره ناتمام

دایره ناتمام که عوام آنرا کاسه شکسته و کاسه درویشان خوانند
و منجمان آنرا فکه و اکلیل شمالی گویند و یکی ازان کواکب که روشنتر
و از قدر ثانی بود آنرا نیز فکه و منیر فکه خوانند و ظاهرا مصنف کواکب
فکه را هفت بجهت آن گفته است که کوکبی بر یک طرف رخنه آن
دایره است از قدر سادس است و نیک ظاهر نشود و آنچه بعضی
درینمقام گفته اند که از کواکب فکه هیچکدام از قدر سادس نیست خطاست
و چون فکه بمیان آسمان رسد در جانب جنوب ستارگان عقرب
که صورت هشتم است از صور منطقة البروج و کواکب او بیست و یک است
نزدیک رسند بنصف النهار و ازان کواکب روشنتر ستاره بود
سرخ از قدر ثانی که با دو ستاره دیگر تاریکتر هر دو از قدر ثالث از
دو جانب او باشند بر خط مقوس آن ستاره روشن را قلب العقرب
خوانند چه بر محل قلب صورت عقرب است و این منزل هژدهم است
از منازل قمر و آن دو ستاره که بر دو جانب اوست او را انیاط خوانند
و نیاط رگی را گویند و بدانکه قلب العقرب و نسر واقع در اکثر بلاد
با هم طلوع کنند بدین جهت مصنف معرفت نسر واقع را در ذیل
معرفت قلب العقرب ایراد می کند و می فرماید و ستاره ایست
روشن از قدر اول که بر میان آسمان گذرد با دو ستاره خوردتر ازو

قدر رابع که از عقب او باشد بر مثال مثلث خورد متساوی الاضلاع باشد
و عوام آنرا دنک پایه خوانند و در آخر تابستان و در اول شب بر سمت الراس
بود و در بعض مواضع آنرا النسر الواقع گویند بجهت مشابهت بکرکسی
که بالهای خود را فرا هم آورده باشد و آن دو کوکب اصغر بمنزله دو
بال اند و این هر سه کوکب با هفت کوکب دیگر در حوالی آن کواکب
صورت سلیاق اند که آنرا اوز و سلحفاة و صنج و معزفه نیز گویند
و آن بر صورت سنگ پشتی است و در مقابل او از سوی مشرق
و جنوب نزدیک بکنار مجره ستاره روشن بود از اعظم قدر ثانی
و در میان دو ستاره دیگر تاریکتر هر دو از قدر ثالث که بر مثال خط
مستقیم باشد و عوام آنرا شاهین ترازو چوب گز خوانند
آن ستاره روشن نسر طایر بود چه با آن دو کوکب دیگر شبیه است
بکرکسی بال کشاده بود بجهت پریدن و این کوکب روشن در ما بین
المنکبین او ست و آن کوکب شمالی بر منکب چپ و جنوبی
بر گردن او چنانچه از صور کواکب ابن صوفی مستفاد می شود و آنچه
بعضی درینمقام گفته اند که یکی ازین دو کوکب تاریکتر از قدر خامس
است و بر منکب راست عقاب است و آن دیگری بر منکب چپ
خطا است و در جانب جنوب کوکبی است روشن از قدر اول در حوالی

و این هر سه کوکب از صورت عقاب اند و کواکب او نه است

اوبدان

او بدان روشنی کوکبی دیگر نیست و با النسرین بر خط مقوس باشد
شبیه بمستقیم و بعد میان او و نسر طایر بمقدار شش نیزه است
تقریبا و او مشترکست میان صورت حوت جنوبی و صورت ساکب الما
که صورت یازدهم است از صور منطقه و مشهور است بدلو و آن
بر صورت مردی است بر پا ایستاده و بیک دست کوزه گرفته
و آب میریزد و می رود آب تا آنجا که دهان صورت حوت جنوبیست
که این کوکب روشن است و ازین جهت آنرا فم الحوت گویند
و کواکب ساکب الماء چهل و دو است و کواکب حوت جنوبی یازده
بغیر ازین کوکب روشن و از دنبال فم الحوت کوکبی است سرخ
و روشن از اعظم قدر ثالث بر بعد دو نیزه آنرا ذنب قیطس جنوبی
گویند و در شمال ذنب قیطس جنوبی بر بعد یک نیزه و نیم کوکبی است از
اصغر قدر ثالث آنرا ذنب قیطس شمالی خوانند و این اصغر را در اسطرلاب
نقش کنند و در وقت ارتفاع گرفتن بعضی آن روشنتر را مستعمل
دارند و بدین جهت خطا فاحش واقع شود و کواکب قیطس بیست و دو است
و آن بر صورت حیوان بحری است که او را دو پا است و ذنبی چون
ذنب مرغ و این دو کوکب بر دو شعبه ذنب او ست و در جنوب ذنب
قیطس جنوبی بر بعد سه نیزه تقریبا قریب بافق کوکبی است از قدر اول

وآن کوکب آخرست از کواکب صورت نهر آنرا آخر النهر خوانند وکواکب
صورت نهر سی و چهارست و ابتدا نهر از تحت رجل الجوزا الیسری
بود و انتها او این کوکب مذکور و در عقب نسر طایر بر بعد دو نیزه چهار
کوکب می آیند بر شکل معین و عوام آنرا صلیب خوانند و در پیش این
صلیب کوکبی می آید که در روشنی با این چهار کوکب نزدیکست از
اصغر قدر ثالث بر رای بطلمیوس و از اکبر قدر رابع بر رای ابن صوفی
آنرا عمود الصلیب و ذنب الدلفین گویند و ازان ارتفاع گیرند و این
صلیب و عمود او همه از کواکب صورت دلفین اند و کواکب این صورت
ده است و دلفین حیوانیست از حیوانات بحری بر شکل خیک منفوخ
که غریق را بر بالا ماند و با کنار آورد و چون نسرین را قاعده سازند کوکبی
تاریکتر از ایشان از قدر ثالث از سوی مغرب با ایشان بر مثال
مثلثی شبیه بمتساوی الاضلاع بود آنرا اس الحوا خوانند
سر صورت حواست و آن صورت مردیست بر پا ایستاده و پایها
او بر شمال برج عقربست و بهر دو دست خود ماری گرفته و سر آن
مار بر جنوب کواکب فکه است و بر جنوب نیز فکه با طرف مغرب
کوکبیست روشن از اصغر قدر ثالث و با سماک رامح و نیر فکه بر مثلثی است
که نیر فکه بر زاویه عظمی آن مثلث بود و آن بر گردن صورت این حیه است

بدین سبب آنرا عنق الحیه خوانند و کواکب حوا بیست و چهارست
و کواکب حیه سیزده و کوکبی دیگر از قدر ثانی از جانب مشرق با ایشان
یعنی با نسرین هم بر مثال مثلثی بود مختلف الاضلاع و آن ستاره
بر میان مجره باشد آنرا ردف و ذنب الدجاجه خوانند و دجاجه
بر صورت مرغیست بنفس مجره با گردن دراز و بالها باز کشیده و
کواکب او هفده اند و بر سر او کوکبیست بر نفس مجره از اصغر قدر ثالث
در جنوب کوکب نسر واقع بر بعد یک نیزه تقریبا آنرا منقار الدجاجه
گویند و در پیش ردف چهار کوکب روشن اند از قدر ثالث بر خطی
شبیه بمستقیم قاطع عرض مجره و یکی ازان بر بال راست دجاجه است
و یکی بر سینه و دو بر بال چپ و آن چهار کوکب عرب فوارس گویند و ذنب
دجاجه بجهت آنکه تابع آن چهارست آنرا ردف گویند و معنی ردف تابع باشد و بعد ازان آمده
بر مجره چند کوکب روشن نزدیک یکدیگر همه از قدر ثالث بر جای
آیند و ایشان از کواکب ذات الکرسی اند و آن بر صورت
زنیست بر کرسی نشسته که آنرا قایمه است چون قایمه منبر و پایها
فرو گذاشته و کواکب او سیزده است بر صورت اشتری و عوام آنرا
اشتر گویند و ازین کواکب ذات الکرسی چهار کوکب بر خطی اند شبیه
بمستقیم که مجره را قطع کرده است بر عرض و ایشان بر بدن اشتر اند

وازطرف جنوبی این خط سطری مقوس از کواکب خفیه متصل شود بچهار کوکب
متقارب که بمنزله سر شتر بود وآن سطر مقوس بمنزله گردن او بود
ودر تحت این کواکب در جنوب مجره دو کوکب خفی اند از قدر رابع قریب بیکدیگر
وآن دو دست شتر است وکواکب سحابی که بر نفس مجره است در تحت این
کواکب بر ران شتر است واین صورت شتر از صور چهل وشش گانه نیست
بلکه کواکب وبعضی از ذات الکرسی است وبعضی از مراة مسلسله وبعضی
از حامل راس الغول وبعضی غیر مرصود وعرب این کواکب روشن را کف
الخضیب وکف الثریا گویند چه از نزدیک ثریا سطری مقوس از کواکب
خارج شود وباین کواکب روشن متصل شود وآن سطر را ید الثریا
گویند واین کواکب روشن بمنزله سر آن دست بود وهریک کوکب بمنزله
انگشتی خضاب کرده باشد لما اهل نجوم از آن ستارکان یکی که در پشت شتر
آید آن را کف الخضیب وسنام الناقه گویند وصاحب نهایة الادراک
آورده است که چون کف الخضیب بنصف النهار رسد در آن وقت دعا مستجاب
شود والا دعا ظالم وبر آن سطر مقوس که آن را ید الثریا گویند کوکبیست
روشن تر از همه کواکب آن سطر از قدر ثانی آن را مرفق الثریا خوانند وآن
پهلوی صورت برساوش است که مشهور است بحامل راس الغول واز این
جهت آن را جنب برساوش نیز گویند وآن بر صورت مردیست بر

پای چپ ایستاده وپای راست برداشته وبدست چپ سر غولی گرفته
ودست راست بر بالای سر آورده وبر این راس غول کوکبیست نیر واز
اصغر قدر ثانی وآن در جنوب جنب برساوش است مقدم بر او نزدیک
باو در روشنی واز را راس الغول گویند وچون صورت ناقه
بنصف النهار رسد در جنوب آن قریب بنصف النهار چهار کوکب روشن باشد
از اصغر قدر ثانی بر مربع واسع که ضلع شمالی آن مربع اقصر از ضلع جنوبی
است ایشان از کواکب صورت فرس اعظم اند وآن بر صورت اسپی
است که دو پای ندارد وکواکب او بیست است آن کوکب که بر زاویه
شرقی شمالی مربع بود آن را سرة الفرس خوانند وانکه بر شرقی جنوبیست
جناح الفرس وانکه بر غربی شمالی است منکب الفرس وآن دیگری متن الفرس
وعرب این چهار کوکب را دلو خوانند وباین جهت صورت ساکب
الما که برج یازدهم است نیز دلو گویند بسبب مجاورت وآن
دو کوکب غربی را از این مربع فرغ الدلو المقدم خوانند وآن دو
دیگر را فرغ الدلو المؤخر واین هر دو از منازل قمر اند وسرة الفرس
مشترکست میان صورت فرس اعظم وصورت مراة مسلسله وبر سر
آن صورتیست بدین سبب آن را راس المسلسله نیز گویند وآن بر صورت
زنی است دستها باز کشیده ودر هر یکی از دو دست او یا دو پای

فرغ بمعنی لغت آنموضع از دلو که آب بیرون آید از دلو

او بر اختلاف اقوال بخیر است و کواکب او بیست و سه است سوی کوکبی
که بر راس است و است از آنجمله کوکبی است روشن و سرخ از قدر ثالث برای
بطلمیوس و از اصغر قدر ثانی برای ابن صوفی بر دنبال سرة الفرس بمقدار
هفت گز تخمینا مایل بجانب شمال و بر پهلوی آن صورت است از این
جهت از اجنب المسلسله خوانند و آنرا بطن الحوت نیز گویند بجهت آنکه
بر شکم صورت ماهی است که در زیر سینه صورت ناقه حاصل میشود
از بعضی کواکب مراة مسلسله و بعض کواکب صورت سمکتین که صورت دوازدهم
است از صور منطقه و این سمکتان بر صورت دو ماهی اند که ذنب دو
ایشان متصل است بسطر مقوس از کواکب و کواکب صورت سمکتین
سی و چهار اند و در شا از منازل قمر همین بطن الحوت است و از دنبال
بطن الحوت بر بعد یک نیزه کوکبی روشن می آید مایل بجانب شمال از قدر
ثالث و آن بر پای چپ صورت مسلسله است آنرا رجل المسلسله گویند
و کوکبی دیگر است از اکبر قدر ثالث بر جنوب جنب المسلسله و رجل المسلسله که
با ایشان بر مثلث متساوی الساقین است و بر راس آن مثلث است
آنرا ناطح گویند و آن از کواکب خارج صورت حمل است و در جنوب
ناطح مقدم بر و بر بعد دو گز دو کوکب است از قدر ثالث قریب بیکدیگر و ایشان
بر قرن صورت حمل اند و شرطین از منازل قمر آنها اند و بعضی ناطح را با قرن

شمالی حمل شرطین گویند و کواکب نفس صورت حمل سیزده اند و کواکب
خارج صورت پنج والله اعلم پس ما بن تعریفات که در متن مذکور شد
بیست کوکب وصف کرده که از ایشان ارتفاع توان گرفت و آن اینست
عین الثور، عیوق، ید الجوزا الیمنی، رجل الجوزا الیسری، شعری العبور،
شعری الغمیصا، راس التوام المقدم، راس التوام المؤخر، قلب الاسد،
فرد، صرفه، سماک رامح، سماک اعزل، نیر فکه، قلب العقرب، نسر واقع،
نسر طایر، راس الحوا، ردف، کف الخضیب، و غرض از تعداد اینست
تا بعض کواکب که باستطراد مذکور شده خارج شود و بر بیشتر اسطرلابها
این کواکب را نقش کنند هر که آنرا بشناسد چنانکه در اشتباه نیفتد
او را درین باب کفایت باشد و چون در بعض اسطرلابها بغیر ازین
کواکب دیگر نیز نقش کنند ما در اثناء شرح این باب بیست کوکب دیگر
وصف کردیم که از آن ارتفاع گیرند و آن اینست قرن الثور، ید الجوزا
الیسری، ظهر الاسد، سهیل، جناح الغراب، فم الحوت، ذنب قیطس شمالی،
آخر النهر، ذنب الدلفین، عنق الحیة، منقار الدجاجة، مرفق الثریا،
راس الغول، سرة الفرس، جناح الفرس، منکب الفرس، متن الفرس،
بطن الحوت، رجل المسلسله، ناطح، و موضع این چهل کوکب را در اول
سال صحیح یزدجردی با عرض و اقدار آن درین جدول آوردیم بآن

طریق که بیست و درجه و بیست و سه دقیقه بر مواضع اینها که بطلمیوس در
مجسطی آورده است افزودیم چه مابین تاریخ مذکور و تاریخ وضع ثوابت مجسطی
در جدول مجسطی هزار و سیصد و چهل و پنج سال شمسی است و حرکت ثوابت مجسطی
در این مدت بیست درجه و بیست و سه دقیقه باشد تقریبا بر تقدیری که
حرکت آنها در شصت و شش سال یک درجه باشد چنانکه رای اکثر اهل
ارصاد است و اگر مطلوب معرفت مواضع اینها بود در تاریخ دیگر بهر یازده
سال و ده دقیقه بر آنچه در جدول است باید افزود و اگر تاریخ مطلوب مؤخر بود
و از آن نقصان کرد و اگر مقدم باشد تا مواضع این کواکب در اول سال
مطلوب حاصل آید و اما عروض اینها همیشه بر یک نسق باشد و بباید دانست که
هر کوکب از این کواکب که عرض او زیاده از ضعف میل کلی بود اگر شمالی
باشد مخصوص بود با سطرلاب شمالی و اگر جنوبی بود با سطرلاب جنوبی و اگر
از ضعف میل کلی کمتر بود مخصوص نبود بیک اسطرلاب علی الاطلاق لیکن چون
بعد شان از معدل النهار زیاده از میل کلی شود اگر جنوبی بود آن را در اسطرلاب
شمالی نقش نتوان کرد و اگر شمالی بود در اسطرلاب جنوبی نقش نتوان کرد
پس کف الخضیب و نسر واقع و ردف و منقار الدجاجه مخصوص باشد با سطرلاب
شمالی و آخر النهر و سهیل مخصوص بود با سطرلاب جنوبی و چون ابعاد
کواکب دیگر از معدل النهار استخراج کنند معلوم شود که درین تاریخ

قلب العقرب

قلب العقرب و فم الحوت در اسطرلاب شمالی نقش نتوان کرد و سرة الفرس
و بطن الحوت و ناطح و رجل المسلسله و راس الغول و مرفق الثریا و عیوق
و قرن الثور و راس التوامین و ظهر الاسد و سماک رامح و نسر طائر و منکب
الفرس در اسطرلاب جنوبی نقش نتوان کرد و هژده کوکب باقی درین تاریخ
در هر دو اسطرلاب نقش توان کرد و این همه بر تقدیری است که قطر صفیحه
بمقدار قطر مدار اعظم باشد و اگر قطر صفیحه اعظم از قطر مدار اعظم بود
چنانکه در اکثر اسطرلاب جنوبی است بعض کواکب که مخصوص بیک اسطرلاب
بود در آن اسطرلاب دیگر نقش توان کرد چنانچه مخفی نماند این است

تمامی سخن در معرفت اسطرلاب والله اعلم بالصواب ٥٥٥